



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

AMANDA CRISTINA CONRADO

**AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DE
AEROPORTOS – ESTUDO DE CASO FLORIPA AIRPORT**

Palhoça

2020

AMANDA CRISTINA CONRADO

**AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DE
AEROPORTOS – ESTUDO DE CASO FLORIPA AIRPORT**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Ambiental e Sanitária da Universidade do
Sul de Santa Catarina como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof.^a. Ms. Silene Rebelo

Coorientador: Prof.^a. Dra. Marina de Medeiros Machado

Palhoça

2020

AMANDA CRISTINA CONRADO

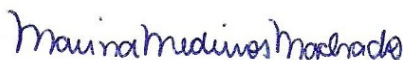
**AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DE
AEROPORTOS – ESTUDO DE CASO FLORIPA AIRPORT**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheira Ambiental e Sanitarista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 16 de julho de 2020.



Prof.ª. Ms. Silene Rebelo
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof.ª. Dra. Marina de Medeiros Machado
Universidade Federal de Ouro Preto



Prof.º. Ms. José Gabriel da Silva
Universidade do Sul de Santa Catarina

Aos meus pais, que dedicaram suas vidas
para que eu pudesse estudar e por serem
meus exemplos de garra e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por nunca me abandonar nos momentos difíceis e por me dar forças para continuar.

Ao meu pai, Carlos, por desde muito pequena me ensinar que o estudo era a coisa mais importante que eu poderia ter e por todo esforço que teve para me manter estudando, todos esses anos.

A minha mãe, Lorena, que me ensinou valores, como amar e respeitar a todos, esses valores estiveram comigo sempre e me ajudaram a ser uma pessoa melhor.

A minha avó, Cida, por sempre me apoiar e por sempre estar ao meu lado, entendendo minha ausência durante esses cinco anos corridos de faculdade.

Agradeço a todos os meus amigos, aqueles que estiveram ao meu lado, me apoiando nos momentos em que pensava em desistir, principalmente, aos meus amigos Lucas e Wend, com os quais dividi esta trajetória.

Agradeço a todos da divisão de engenharia de saúde pública da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), em especial, o Eng.º Milton, ele me ensinou a amar a Engenharia Ambiental e Sanitária e me mostrou que para ser boa naquilo que estava fazendo, bastava ser eu mesma.

A todos da empresa Terra Ambiental, que me permitiram descobrir o quanto gostava da parte ambiental do curso, trazendo à tona o tema deste trabalho. Como também, a equipe de trabalho da IBR Engenharia, que aceitaram o desafio de me ensinar a trabalhar com projetos, sou muito grata pela oportunidade e pela paciência.

E agradeço a todos os professores da Universidade do Sul de Santa Catarina, pelos ensinamentos, em especial a professora Marina e a professora Silene, elas foram extremamente importantes para mim durante essa caminhada.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis” (José de Alencar).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do local de estudo – Aeroporto Internacional Hercílio Luz – Floripa <i>Airport</i> , Florianópolis, Santa Catarina.....	44
Figura 2 - Localização do local de estudo – Aeroporto Internacional Hercílio Luz – Floripa <i>Airport</i> , Florianópolis, Santa Catarina.....	45
Figura 3 - Localização do local de estudo – Aeroporto Internacional Hercílio Luz – Floripa <i>Airport</i> , Florianópolis, Santa Catarina.....	45
Figura 4 - Estado da vegetação antes, durante e após as obras do novo terminal de passageiros.	58
Figura 5 - Fluxograma do gerenciamento dos resíduos sólidos.	71
Figura 6 - Depósito Temporário de Resíduos (DTR).	72
Figura 7 - Central de Resíduos (CR).	73
Figura 8 - Modelo de segregação dos resíduos sólidos.	74
Figura 9 - Contentor para resíduos recicláveis e não recicláveis.	75
Figura 10 - Contentores seletivos.....	75
Figura 11 - Contentor de resíduos F.O.D (<i>Foreing Objects Debris</i>).	76
Figura 12 - Caçambas para resíduos maiores.	76
Figura 13 - Contentor de resíduos orgânicos.	77
Figura 14 - Contentores para resíduos perigosos.	77
Figura 15 - Recorde de Sustentabilidade.	81
Figura 16 - Palestra para funcionários sobre conscientização ambiental.....	82
Figura 17 - Adubo gerado do processo de compostagem.....	83
Figura 18 - Folder para o caso de avistamento de fauna.	84
Figura 19 - Palestra para os estudantes sobre os riscos da fauna no aeroporto.	85
Figura 20 - Visitação de estudantes e comunitários à RESEX.....	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Classificação do Fator de Relevância em Porcentagem	56
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atributos, pesos e descrição dos impactos.	47
Quadro 2 – Ponderação dos Impactos Ambientais da Fase de Implantação e Operação do Aeroporto Floripa <i>Airport</i>	52
Quadro 3 - Fator de Relevância e Valor de Impacto Global	54
Quadro 4 - Classificação do Fator de Relevância	55
Quadro 5 - Programas Ambientais e Medidas Potencializadoras da Fase de Operação do Aeroporto Floripa <i>Airport</i>	64
Quadro 6 - Objetivos dos Programas Ambientais da Fase de Operação do Aeroporto Floripa <i>Airport</i>	65
Quadro 7 - Ações Realizadas em cada Programa Ambiental.	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação do Fator de Relevância	49
---	----

LISTA DE ABREVIACÕES

ABNT	Associa Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avalia de Impacto Ambiental
ANAC	Agência Nacional de Avia Civil
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IAIA	Associa Internacional de Avalia de Impactos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IMA	Instituto do Meio Ambiente
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
LI	Licaa de Implanta
LO	Licaa de Opera
LP	Licaa Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NEPA	<i>National Environmental Protection Act</i>
PBA	Plano Básico Ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SC	Santa Catarina
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
3.1 IMPACTOS AMBIENTAIS	20
3.1.1 Avaliação de Impactos Ambientais	21
3.1.1.1 Etapas do processo de Avaliação de Impacto Ambiental	22
3.1.1.2 Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental	25
3.1.1.2.1 <i>Ponderação dos Impactos Ambientais</i>	26
3.1.2 Licenciamento Ambiental.....	27
3.1.2.1 Competência ao Licenciamento Ambiental.....	27
3.1.2.2 Etapas do Licenciamento Ambiental.....	30
3.1.2.3 Estudos Ambientais	31
3.1.2.3.1 <i>Estudo de Impacto Ambiental (EIA)</i>	32
3.1.2.3.2 <i>Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)</i>	33
3.2 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	34
3.2.1 Plano Básico Ambiental	34
3.2.1.1 Medidas Mitigadoras.....	35
3.3 OPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE AEROPORTOS	36
3.3.1 Licenciamento Ambiental de Aeroportos	37
3.3.2 Condições Ambientais nos Aeroportos do Brasil.....	38
3.3.2.1 Os Resíduos	39
3.3.2.2 Os Ruídos.....	40
3.3.2.3 Qualidade do Ar.....	40
3.3.2.4 Reuso da Água	40
3.3.2.5 Eficiência Energética	41
3.3.2.6 Fauna	41
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	43
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	43

4.2 PONDERAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO AEROPORTO	46
4.3 RELAÇÃO DOS IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS COM OS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO	49
4.4 ANÁLISE DA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO	49
4.5 PROPOSTAS ESTRATÉGICAS DE OTIMIZAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
5.1 PONDERAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO AEROPORTO	51
5.1.1 Impactos Mais Significativos	56
5.1.1.1 Impactos de Alto Fator de Relevância	56
5.1.1.1.1 <i>Supressão da Vegetação</i>	57
5.1.1.1.2 <i>Perda e Redução de Hábitats Faunísticos</i>	60
5.1.1.1.3 <i>Aumento do Consumo de Recursos Naturais e da Geração de Resíduos Sólidos</i>	60
5.1.1.2 Impactos de Médio Fator de Relevância	60
5.1.1.2.1 <i>Fragmentação dos Hábitats Faunísticos</i>	61
5.1.1.2.2 <i>Incremento da Ocupação Urbana</i>	61
5.1.1.2.3 <i>Diminuição do Conforto e Bem-Estar da População Vizinha</i>	61
5.1.1.3 Impactos de Baixo Fator de Relevância	62
5.1.1.3.1 <i>Alteração das Propriedades Físicas do Solo e Assoreamento</i>	62
5.1.1.3.2 <i>Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil</i>	62
5.1.1.3.3 <i>Aumento da Geração de Resíduos Sólidos</i>	62
5.2 RELAÇÃO DOS IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS COM OS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO	63
5.2.1 Meio Físico	67
5.2.1.1 Efeito “espinha de peixe”	67
5.2.1.2 Aumento do Consumo de Recursos Naturais e da Produção de Resíduos	67
5.2.2 Meio Biótico	68
5.2.2.1 Afugentamento da Fauna Silvestre	68
5.2.2.2 Atropelamento e Colisão da Fauna Silvestre	69
5.2.3 Meio Socioeconômico	69

5.3 ANÁLISE DA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO	70
5.3.1 Programa de Comunicação Social	70
5.3.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	71
5.3.3 Programa de Educação Ambiental	82
5.3.4 Programa de Supervisão Ambiental.....	86
5.3.5 Programa de Gestão Ambiental	86
5.3.6 Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo	87
5.4 PROPOSTAS ESTRATÉGICAS DE OTIMIZAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO	87
6 CONCLUSÕES.....	90
REFERÊNCIAS.....	92

RESUMO

Com a globalização e com o aumento populacional, atividades de grande porte vem se tornando cada vez mais frequentes, como é o caso dos aeroportos, que possuem uma grande demanda de pessoas por dia, tornando-se necessário a ampliação e adequação desses empreendimentos de forma a comportar a dinâmica populacional. Ao mesmo tempo, é sabido que essas atividades, na maioria das vezes, são poluidoras, ocasionando impactos ambientais. Deste modo, é necessário realizar estudos ambientais que caracterizem esses impactos ambientais e que, assim, desenvolvam métodos para minimizá-los ou eliminá-los, como os Programas Ambientais. Para tanto, este Trabalho de Conclusão de Curso buscou avaliar a efetividade dos Programas Ambientais no aeroporto Floripa *Airport*, em Florianópolis/SC, na sua fase de operação. Esta avaliação foi realizada em etapas, onde a primeira delas deu-se através da aplicação do método de ponderação de impactos ambientais, que classificou os impactos ambientais mais significativos. Em seguida, foi realizada uma relação entre os impactos mais significativos com os Programas Ambientais, para que então, posteriormente, fosse realizada uma análise da execução dos Programas Ambientais, a partir disso, podendo ser possível propor estratégias de otimização dos Programas Ambientais na fase de operação do empreendimento. Os resultados encontrados a partir do método de ponderação permitiram uma melhor visualização dos impactos ambientais, já que os classificou de acordo com seu fator de relevância. A partir da ponderação, realizou-se a relação dos impactos ambientais com os Programas Ambientais, identificando assim, quais Programas Ambientais atendem cada impacto. Assim, foi possível identificar que alguns Programas Ambientais ainda não estão em execução devido ao pouco tempo de operação do empreendimento, sendo eles o Programa de Supervisão Ambiental, o Programa de Comunicação Social, o Programa de Gestão Ambiental e, o Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo. Por fim, foi realizada a proposição de estratégias de otimização para os programas que ainda serão executados e, também para os programas já em execução, sendo eles o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Desta forma, com a realização deste trabalho, valorizou-se a avaliação dos impactos ambientais, assim como, foi possível verificar a execução dos Programas Ambientais e sugerir estratégias quando detectados aplicações e operações ineficientes, ou que ainda necessitassem de medidas para aumentar sua sinergia, buscando promover a redução dos impactos negativos e o aumento dos impactos positivos.

Palavras-chaves: Avaliação de Impacto Ambiental. Programas Ambientais. Operação. Aeroporto.

ABSTRACT

With globalization and the population growth, activities of large proportions have become more frequent, as is the case of airports, that demand a massive flow of people every day, making the enlargement and adequation of these enterprises necessary as a way to accommodate the populational dynamics. At the same time, these activities are popularly regarded to be polluting, causing environmental impact. Therefore, it becomes necessary to perform environmental studies that characterize such effects, and thus, to develop methods that minimize or eliminate it, as Environmental Programs. This essay seeks to evaluate the effectivity of the Environmental Programs, at the Floripa Airport, in Florianopolis/SC, at its operational phase. This evaluation was divided into phases; in the first phase, I applied the weighting method for the environmental impacts, which classified the most significant results. Then, I developed a correlation between the most significant results with the Environmental Programs, making it possible to analyze the execution of Environmental Programs. This step allowed me to propose optimization strategies of Environmental Programs in the operational phase of the enterprise. The results found through the weighting method provided a better understanding of the environmental impact, by classifying it according to its relevance factors. Through weighting, I proposed a correlation between the environmental impact and the Environmental Programs, identifying which Environmental Programs comply with each effect. Therefore, it was possible to locate some Environmental Programs that are still not in operation due the short time of the enterprise operation, being them Environmental Supervision Program, Social Communication Program, Environmental Management Program, and the Use and Occupation of Land Monitoring Program. Lastly, I developed a proposition of strategies for the optimization of the programs that will be executed in the future, as well as the ones that are already in execution, such as the Education Program and the Solid Residues Management Program. Thus, throughout this essay, I contributed to the evaluation of the environmental impacts, making it possible to verify the execution of the Environmental Programs and to suggest strategies when inefficient applications and operations are detected, or that still need measurements to increase its synergy, looking to promote the reduction of the negative impacts and increase the positive effects.

Keywords: Evaluation of Environmental Impacts. Environmental Programs. Operation. Airport.

1 INTRODUÇÃO

Com a globalização, o crescimento das cidades sofreu um salto e por consequência houve também o aumento populacional. Logo, ocorreu um alargamento no número de turistas nas cidades, aumentando o número de voos, assim resultando em uma maior movimentação de pessoas nos aeroportos. Com isso, os aeroportos sofrem constantemente alterações em suas instalações de modo a adaptar-se as necessidades do transporte aéreo e as novas tecnologias. (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

O transporte aéreo é considerado um dos maiores causadores de degradação ambiental, devido a queima de combustível fóssil, podendo influenciar o aquecimento global, assim como a destruição da camada de ozônio e a incidência das chuvas ácidas. Não somente isso, os aeroportos também causam outras alterações nas condições ambientais, como o aumento na produção de resíduos sólidos, o agravamento dos ruídos, a intensificação da poluição atmosférica, o uso em excesso da água, a utilização energética e na maioria das vezes acaba por atingir a fauna local. Desta forma, o funcionamento de um aeroporto deve garantir a sustentabilidade, o que é possível realizar (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

Com a forte pressão causada pela sociedade, que começou a inserir-se nas questões ambientais e no que se trata de preservação ambiental, iniciou-se a elaboração da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que favoreceu o aumento da legislação ambiental. A partir da PNMA, surgiram as resoluções elaboradas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), essas resoluções servem até hoje de embasamento para as atividades potencialmente poluidoras, sendo as principais delas, neste caso, a Resolução nº 001/1986 que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), e a Resolução 237/1997 que estabelece a necessidade de licenciamento ambiental.

Sendo assim, para que se possa garantir a sustentabilidade em empreendimentos de grande porte, como no caso dos aeroportos, é necessário que todas as atividades aeroportuárias passem por uma Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), exigida de forma legal, através do licenciamento ambiental. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), geralmente, é o estudo mais solicitado neste processo. Ele funciona como um instrumento de planejamento e prevenção das ações

antrópicas, é nele onde são abordados os impactos ambientais mais significativos, sendo estes mensurados quanto a sua significância. No entanto, muitas vezes, apenas o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é divulgado, o RIMA reflete as conclusões do EIA e tem como objetivo informar à sociedade sobre os impactos, medidas mitigadoras e programas de monitoramento do empreendimento ou atividade, de forma simplificada e esclarecida (MMA, 2009).

À vista disso, é necessário que todas as atividades provenientes da implantação e operação de aeroportos, que causam impactos ambientais, positivos ou não, sejam identificadas por meio de ferramentas da AIA, como o EIA ou o RIMA, assim, pode-se prever medidas mitigadoras para que esses impactos sejam reduzidos ou eliminados, a partir da elaboração dos Programas Ambientais, estes deverão ser mantidos mesmo após a implantação do empreendimento, na sua fase de operação.

Desta forma, o atual trabalho visou a avaliação da efetividade dos Programas Ambientais na fase de operação do Aeroporto Floripa *Airport*, localizado na região metropolitana de Florianópolis/SC, bem como a proposição de estratégias de otimização das ações avaliadas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a efetividade dos Programas Ambientais na fase de operação do Aeroporto Floripa *Airport*, em Florianópolis/SC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ponderar os impactos ambientais pertencentes a fase de implantação e operação do aeroporto;
- Relacionar os impactos ambientais mais significativos definidos na ponderação com os Programas Ambientais, na fase de operação do aeroporto;
- Analisar a execução dos Programas Ambientais, na fase de operação do aeroporto;
- Propor estratégias de otimização dos Programas Ambientais, na fase de operação do aeroporto.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 IMPACTOS AMBIENTAIS

A desenfreada utilização dos recursos naturais acentua o quadro de degradação das condições ambientais, apresentando diversos problemas, tais como: emissão de gases de efeito estufa, chuva ácida, poluição dos corpos hídricos, inundações, excesso de resíduos e desmatamento (FILHO, 2013). Ainda, segundo Filho (2013), identificar as causas e as consequências dos atuais problemas ambientais é fundamental para instrumentalizar políticas e mecanismos de prevenção que contribuam para a melhoria das condições ambientais.

Desta forma, a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 001, de 23 de janeiro de 1986, no seu Art. 1º, define impacto ambiental como:

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam:

- I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e
- V – a qualidade dos recursos ambientais” (CONAMA, 1986).

Pela Norma Brasileira (NBR) 14001/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), impacto ambiental “é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

Já para Sanchez (2006), o impacto ambiental é definido como “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocados por ação humana”.

Ainda de acordo com Sanchez (2006), qualquer que seja o projeto, independente do seu fim, trará tanto impactos negativos, quanto positivos, devendo ser considerados na preparação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Com isso, impacto ambiental é toda alteração causada no meio ambiente, provocada pelas atividades humanas, que pode ser positivo ou negativo, ficando como responsabilidade do empreendedor descreve-los no EIA.

3.1.1 Avaliação de Impactos Ambientais

Segundo Sanchez (2013), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) “é um mecanismo potencialmente eficaz de prevenção de dano ambiental e promoção do desenvolvimento sustentável.”

O termo AIA começou a ser difundido inicialmente na literatura ambiental a partir da legislação pioneira que criou esse instrumento de planejamento ambiental, a *National Environmental Policy Act – NEPA*, a lei da Política Nacional do Meio Ambiente dos Estados Unidos (SANCHEZ, 2006).

A AIA no Brasil foi inicialmente mencionada de forma legal, na Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, que dispõe sobre o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição. Em seguida, a AIA apareceu novamente na Lei 6.938 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em 1981, e também no Art. 225º da Constituição Federal, de 1988:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
[...]

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade (BRASIL, 1988).

Um dos instrumentos da PNMA, no Brasil, é a AIA, tornando-se um instrumento legal de execução conforme:

Art. 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

(...)

III – a avaliação de impactos ambientais.

Na PNMA, instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a AIA é definida como:

Um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e constitui um conjunto de procedimentos com a finalidade de identificar, interpretar e avaliar os efeitos ambientais e sociais das atividades ou ações de um projeto, respeitando a integridade dos ecossistemas naturais e urbanos, e fornecer os

resultados desta análise de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

Segundo a Associação Internacional de Avaliação de Impactos – IAIA (1999 apud SÁNCHEZ, 2006) os objetivos da Avaliação de Impacto Ambiental são:

- Assegurar que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório;
- Antecipar, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos relevantes biofísicos, sociais e outros;
- Proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais, assim como os processos ecológicos que mantêm suas funções;
- Promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e as oportunidades de gestão de recursos (1999 *apud* SANCHEZ, 2006).

Para Dreyfus e Ingram (1976), o principal objetivo de uma avaliação de impacto não é somente a produção de dados e caracterizações, mas sim, forçar uma mudança nas decisões administrativas que interfiram no meio ambiente.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004) o papel fundamental da AIA é o planejamento racional dos recursos naturais em benefício das gerações atuais e futuras.

Portanto, é de fundamental importância o emprego da AIA como ferramenta de planejamento quando se trata da utilização dos recursos naturais que venham a intervir no meio ambiente de forma negativa, visando o benefício das próximas gerações.

3.1.1.1 Etapas do processo de Avaliação de Impacto Ambiental

Para Sanchez (2006), o processo de Avaliação de Impacto Ambiental divide-se em três estágios:

- **Etapla inicial (avaliação preliminar):** determinar se existe a necessidade ou não de realizar um estudo mais detalhado dos impactos ambientais da área de influência do empreendimento que será instalado;
- **Etapla de análise detalhada:** esta etapa é caracterizada por englobar diferentes atividades com abordagem técnica multidisciplinar, para definir o conteúdo do Estudo de Impacto Ambiental, quando este for solicitado;

- **Etapa pós-aprovação (acompanhamento da decisão):** Após a aprovação do EIA, o órgão responsável atua como fiscalizador da gestão ambiental e do monitoramento dos impactos ambientais aplicada para o empreendimento.

Para Sanchez (2013), o processo de avaliação de impactos ambientais pode ser dividido em dez etapas, sendo elas:

- **Apresentação da proposta:** O processo inicia-se pela apresentação do projeto, para que este seja analisado e/ou aprovado em processos decisórios, essa proposta pode vir por meio de empresas privadas ou órgãos governamentais. A intensidade e gravidade dos impactos ambientais varia de acordo com cada projeto, alguns apresentam impactos de baixa significância, enquanto outros causam profundas modificações ao meio, ou seja, o termo “proposta” é utilizado para designar qualquer ação que venha causar impactos ambientais, sendo eles positivos ou negativos;

- **Triagem:** Seleciona as ações antrópicas que apresentam maior capacidade de causar alterações ambientais significativas, a triagem resulta na disposição dos impactos ambientais identificados no projeto, em três categorias: necessidade de estudos aprofundados, a não necessidade de estudos aprofundados e aqueles duvidosos acerca do seu potencial causador de impactos significativos ou das medidas de controle;

- **Determinação do escopo de estudo de impacto ambiental:** Quando as atividades apresentam a necessidade de estudos aprofundados, assim que iniciado o estudo, faz-se um escopo com todas as alternativas locais, detalhamento, análises, abrangência e a profundidade do estudo, devido aos impactos ambientais que podem ocorrer em virtude do empreendimento, que, assim que forem concluídos, irão manifestar os impactos, sua magnitude e intensidade, e também as formas como mitigá-los ou compensá-los;

- **Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental:** O EIA é uma ferramenta muito importante no processo de AIA, pois ele estabelece as bases para a análise de viabilidade ambiental do empreendimento proposto. É um estudo que deve ser elaborado por uma equipe multidisciplinar, objetivando determinar a intensidade e

extensão dos impactos ambientais, e através disso propor soluções com o intuito de minimizar ou eliminar os impactos negativos, através das medidas mitigadoras. Esta etapa do processo é a que demanda mais tempo e recursos;

- **Análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental:** Essa análise é realizada geralmente pela equipe técnica do órgão governamental responsável pela aprovação do empreendimento. A análise do EIA é feita para a verificação do cumprimento daquilo que foi proposto, de acordo com o Termo de Referência ou com as instruções técnicas, também se analisa os impactos ambientais e as medidas mitigadoras;

- **Consulta pública:** Essa etapa é caracterizada pelo processo de consulta aos interessados, principalmente aqueles diretamente afetados pelo empreendimento, através de audiências públicas, onde são apresentados os temas abordados no estudo, assim pode-se esclarecer as dúvidas e propor sugestões. A consulta também pode ser realizada antes da elaboração do EIA, mas prefere-se fazer depois do estudo pronto, pois apresentará um quadro mais completo para as decisões que deverão ser tomadas. Essa etapa implica no processo decisório.

- **Decisão:** As decisões aplicadas no processo de AIA são muito variadas, de forma resumida, a decisão final, quando de aplicação a decisões de licenciamento, pode caber, à autoridade ambiental, à autoridade da área de tutela à qual se condiciona o empreendimento, muitas vezes chamada de órgão competente, ou, ao governo.

- **Monitoramento e gestão ambiental:** O monitoramento é parte essencial da gestão ambiental na fase de funcionamento e de possível desativação ou fechamento das atividades, pois verifica a execução ou não das previsões realizadas nos estudos, averigua o atendimento do empreendimento aos requisitos aplicáveis e adverte para a necessidade de correções e ajustes. A gestão ambiental tem por objetivo o planejamento ambiental, desta forma assegura a implantação adequada e satisfatória do plano;

- **Acompanhamento:** Devido às peripécias na implementação correta daquilo que foi proposto no EIA, esta etapa consiste em: atividades de fiscalização, supervisão e/ou

auditoria, auxilia para garantir o cumprimento total de todos os compromissos assumidos pelo empreendedor e demais partícipes.

- **Documentação:** Organização de diversos documentos por conta da complexidade do processo de AIA e as suas atividades.

3.1.1.2 Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental

De acordo com Sanchez (2013) dentre os diversos métodos de AIA, há diversas ferramentas utilizáveis para auxiliar na identificação dos impactos como, por exemplo:

- **Método Ad Hoc:** Consiste na prática de reuniões realizadas por uma equipe de especialistas multidisciplinares para avaliações rápidas. Segundo Carvalho e Lima (2010), essa metodologia é conveniente para aqueles casos onde se tem poucas informações e dados, e também quando a avaliação precisa ser realizada em curto prazo.

- **Lista de Verificação:** Também conhecido como *checklist*, este método consiste em formar equipes com profissionais de diversas áreas de atuação, para elaboração de um relatório que irá correlacionar o projeto que será implantado juntamente com os possíveis impactos ambientais que resultaram (STAMM, 2003). Esse método também apresenta vantagens como a realização em curto prazo e também por proporcionar menores gastos, além de ser entendível pelo público em geral.

- **Matrizes de Interação:** Este método é realizado a partir de uma listagem de controle bidimensional, que relaciona os fatores com as ações. A partir disso é feita a identificação dos impactos diretos, aqueles de maior intensidade e que podem causar alterações ao meio ambiente, assim, possui como principal objetivo relacionar os fatores ambientais com os componentes do projeto (FINUCCI, 2010). A primeira matriz utilizada para avaliação de impactos ambientais foi feita por Leopold, na década de 70, que tinha como objetivo avaliar os impactos associados a implantação de projetos. A matriz citada é composta de duas listas dispostas em linhas e colunas, uma contendo as principais ações dos empreendimentos, enquanto a outra, contém os principais componentes do sistema ambiental. As listas tem como objetivo

identificar as possíveis interações entre os componentes do projeto e os elementos dos meios (SÁNCHEZ, 2006), por isso, a matriz também teria uma função de comunicação, pois serviria como “um resumo do texto da avaliação ambiental” e possibilitaria que “os vários leitores dos estudos de impacto determinem rapidamente quais são os impactos considerados significativos e sua importância relativa” (Leopold et al., 1971 apud Sánchez, 2006, p. 205)

- **Redes de Interação:** Segundo Oliveira e Moura (2009), essa metodologia objetiva a instauração de uma sequência de impactos ambientais resultantes de alguma intervenção ocasionada ao meio ambiente. São utilizados gráficos ou diagramas para representar a cadeia de impactos. Esse método estabelece uma relação causa-condição-efeito, permitindo a identificação dos impactos e suas inter-relações. Além disso, identifica impactos indiretos e secundários em seguida ao impacto principal (FINUCCI, 2010; MORGAN, 1998).

- **Superposição de Cartas:** É um método que utiliza a cartografia desenvolvida para o planejamento territorial. Utiliza-se as técnicas cartográficas na avaliação de impacto ambiental, buscando localizar e identificar a extensão dos efeitos causados pelos impactos, através do uso de fotografias aéreas sobrepostas (FINUCCI, 2010).

- **Modelos de Simulação:** Segundo Oliveira e Moura (2009), são modelos de simulação computadorizados, que se designam a reproduzir o comportamento dos parâmetros ambientais em relação as causas e os efeitos de determinadas ações.

- **Combinação de Métodos:** É a união de dois ou mais métodos, com o objetivo de avaliar os impactos negativos do projeto.

3.1.1.2.1 Ponderação dos Impactos Ambientais

De acordo com Sánchez (2013), a ponderação dos impactos é feita a partir da atribuição de valores para cada atributo selecionado, sendo que os mais significativos recebem peso maior e os atributos menos significativos recebem peso menor. Em seguida, após atribuir os valores, os atributos são combinados segundo uma função matemática predeterminada, dessa forma o resultado pode ser dado pela soma dos

atributos de cada impacto ambiental levantado a fim de mensurar a significância do impacto, diminuindo a subjetividade da avaliação de impacto ambiental e transformando aspectos essencialmente qualitativos em dados quantitativos.

3.1.2 Licenciamento Ambiental

Segundo a Resolução do Conama nº 237 de 19 de dezembro de 1997, licenciamento ambiental pode ser definido como:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

[...] (CONAMA, 1997)

Desde 1981, de acordo com a Lei Federal 6.938/1981, que estabelece a PNMA, o Licenciamento Ambiental tornou-se obrigatório em todo o território nacional, determinando que todas as atividades poluidoras devem funcionar apenas com o devido licenciamento. Desde então, as empresas que exercem suas atividades sem a Licença Ambiental, estão sujeitas às sanções previstas em lei, incluindo as punições relacionadas na Lei de Crimes Ambientais nº 9.605, instituída em 1998: advertências, multas, embargos, paralisação temporária ou definitiva das atividades (MMA, 2004).

3.1.2.1 Competência ao Licenciamento Ambiental

A Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, determina que a competência ao Licenciamento Ambiental, deve ocorrer em cooperação entre União, Estado e Município, com objetivo principal de proteger as paisagens naturais, o meio ambiente, combater a poluição e preservar as florestas, a fauna e a flora. De acordo com o seu Art. 7º, fica sob responsabilidade da União, os casos a seguir:

Art. 7º São ações administrativas da União:

I - formular, executar e fazer cumprir, em âmbito nacional, a Política Nacional do Meio Ambiente;

- II - exercer a gestão dos recursos ambientais no âmbito de suas atribuições;
- III - promover ações relacionadas à Política Nacional do Meio Ambiente nos âmbitos nacional e internacional;
- IV - promover a integração de programas e ações de órgãos e entidades da administração pública da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, relacionados à proteção e à gestão ambiental;
- V - articular a cooperação técnica, científica e financeira, em apoio à Política Nacional do Meio Ambiente;
- VI - promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas direcionados à proteção e à gestão ambiental, divulgando os resultados obtidos;
- VII - promover a articulação da Política Nacional do Meio Ambiente com as de Recursos Hídricos, Desenvolvimento Regional, Ordenamento Territorial e outras;
- VIII - organizar e manter, com a colaboração dos órgãos e entidades da administração pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- IX - elaborar o zoneamento ambiental de âmbito nacional e regional;
- X - definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos;
- XI - promover e orientar a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a proteção do meio ambiente;
- XII - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, na forma da lei;
- XIII - exercer o controle e fiscalizar as atividades e empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar, ambientalmente, for cometida à União;
- XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:
 - a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
 - b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
 - c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
 - d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
 - e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
 - f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999;
 - g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen); ou
 - h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento;
- XV - aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em:
 - a) florestas públicas federais, terras devolutas federais ou unidades de conservação instituídas pela União, exceto em APAs; e
 - b) atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pela União;
- XVI - elaborar a relação de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção e de espécies sobre-explotadas no território nacional, mediante laudos e estudos técnico-científicos, fomentando as atividades que conservem essas espécies in situ;
- XVII - controlar a introdução no País de espécies exóticas potencialmente invasoras que possam ameaçar os ecossistemas, habitats e espécies nativas;

XVIII - aprovar a liberação de exemplares de espécie exótica da fauna e da flora em ecossistemas naturais frágeis ou protegidos;
 XIX - controlar a exportação de componentes da biodiversidade brasileira na forma de espécimes silvestres da flora, micro-organismos e da fauna, partes ou produtos deles derivados;
 XX - controlar a apanha de espécimes da fauna silvestre, ovos e larvas;
 XXI - proteger a fauna migratória e as espécies inseridas na relação prevista no inciso XVI;
 XXII - exercer o controle ambiental da pesca em âmbito nacional ou regional;
 XXIII - gerir o patrimônio genético e o acesso ao conhecimento tradicional associado, respeitadas as atribuições setoriais;
 XXIV - exercer o controle ambiental sobre o transporte marítimo de produtos perigosos; e
 XXV - exercer o controle ambiental sobre o transporte interestadual, fluvial ou terrestre, de produtos perigosos (BRASIL, 2011).

Diante os Art. 5º e Art. 6º da Resolução do Conama 237 de 1997, habilita os órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), as competências a nível Estadual e Municipal:

Art. 5º - Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:
 I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;
 II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;
 III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;
 IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.
 Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

Art. 6º - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio" (CONAMA, 1997).

Na esfera federal, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o responsável pelo licenciamento de atividades desenvolvidas em mais de um estado e daqueles cujos impactos ambientais ultrapassem os limites territoriais.

Se este não for o caso e o empreendimento que necessita de licenciamento ambiental se concentra apenas em limites regionais, a Lei federal 6.938/1981 atribui aos estados a competência de licenciar as atividades previstas. Assim, em Santa Catarina, o órgão responsável pelo licenciamento é o Instituto de Meio Ambiente (IMA). No entanto, os órgãos estaduais, de acordo com a Resolução Conama 237/1997, podem delegar esta competência, em casos de atividades com impactos ambientais locais ao município. É importante ressaltar que a Resolução Conama 237/1997 determina que o licenciamento deve ser solicitado em uma única esfera de ação. Entretanto, o licenciamento ambiental exige as manifestações do município, representado pela municipalidade. (MMA, 2004).

3.1.2.2 Etapas do Licenciamento Ambiental

De acordo com o Art. 1º da Resolução do Conama 237 de 1997, Licença Ambiental é definida como:

[...]

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

[...] (CONAMA, 1997).

O processo de licenciamento ambiental é de natureza trifásica, constituído por três tipos diferentes de licenças, sendo cada uma exigida em uma etapa específica do licenciamento. Sendo elas:

- Licença Prévia (LP): A LP é a primeira etapa do licenciamento ambiental, ela ocorre na fase preliminar do planejamento das atividades, em que o órgão licenciador irá avaliar a localização e a concepção do empreendimento, e assim aprovar a viabilidade ambiental e estabelecer o conteúdo necessário para as próximas fases. Geralmente, é nesta etapa

que são requeridos o EIA e o RIMA, que irão detalhar os impactos ambientais e, também suas medidas de controle (MMA, 2004).

- Licença de Implantação (LI): A LI autoriza, após a aprovação do conteúdo apresentado na LP, a implantação do empreendimento. É nesta fase que começam as obras e a instalação dos equipamentos, que deverão ser executados conforme o modelo apresentado. Caso haja a necessidade de mudanças na execução, estas devem ser reportadas ao órgão licenciador (MMA, 2004).
- Licença de Operação (LO): A última etapa do licenciamento ambiental é a LO. A LO autoriza o funcionamento do empreendimento, assim que ele estiver pronto e após a verificação da aplicabilidade das medidas de controle ambiental estabelecidas nas licenças anteriores (MMA, 2004).

3.1.2.3 Estudos Ambientais

Estudos Ambientais, segundo a Resolução CONAMA n° 237/97, por meio do Art. 1º, pode ser definido como:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

[...]

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

[...] (CONAMA, 1997).

São muitos os estudos ambientais que existem no Brasil e de acordo com a Resolução citada acima, o tipo de estudo dependerá do porte do empreendimento e de suas atividades. Os estudos ambientais mais comuns solicitados no processo de licenciamento ambiental, segundo o MMA (2009), são:

- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) / Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);

- Projeto Básico Ambiental (PBA);
- Plano de Controle Ambiental (PCA);
- Plano de Recuperação de áreas degradadas (PRAD);
- Relatório de Controle Ambiental (RCA);
- Análise de Risco;
- Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

O principal estudo solicitado para empreendimentos de médio a grande porte e de alto potencial poluidor é o EIA e sua versão simplificada, o RIMA.

3.1.2.3.1 *Estudo de Impacto Ambiental (EIA)*

No EIA, são abordados os aspectos técnicos necessários à avaliação dos impactos ambientais a serem gerados pelo empreendimento. O EIA deve ser elaborado por equipe técnica multidisciplinar habilitada, e deverá conter no mínimo, as seguintes atividades técnicas, conforme Resolução CONAMA 01/1986:

I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio socioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados (CONAMA, 1986).

O EIA é de fundamental importância no processo de licenciamento ambiental, pois a partir dele pode-se identificar as atividades modificadoras do meio ambiente, desta forma, será possível elaborar medidas para controlar os impactos ambientais e tornar realizável a execução do empreendimento.

3.1.2.3.2 Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão, a fim de propiciar maior compreensão e clareza para população quanto as características do empreendimento, os impactos ambientais gerados, as propostas de mitigação dos impactos, entre outros aspectos da implantação e operação do empreendimento. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação (MMA, 2004).

Conforme disposto na Resolução CONAMA 01/1986, o RIMA refletirá as conclusões do EIA e deverá conter no mínimo:

- I – Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II – A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- III – A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;
- IV – A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- V – A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;
- VI – A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- VII – O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- VIII – Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral) (CONAMA, 1986).

O RIMA nada mais é do que um resumo simplificado do EIA. Ele perde um pouco a complexidade e traz consigo a facilidade de entendimento nos assuntos abordados.

3.2 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais são de grande importância, tanto na fase de implantação, quanto na fase de operação dos empreendimentos, já que são um documento norteador das ações mitigadoras contidas nos projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados no EIA/RIMA na fase de licenciamento prévio.

Segundo Grigio (2010), o propósito que acompanha o estabelecimento de um programa de acompanhamento é, portanto, múltiplo e poderia ser sintetizado nos seguintes pontos:

- Comprovar que as medidas propostas no EIA foram realizadas;
- Proporcionar informação que poderia ser usada na verificação dos impactos previstos e melhorar assim as técnicas de previsão;
- Proporcionar informação acerca da qualidade e oportunidade das medidas de mitigação adotadas;
- Comprovar a quantidade de certos impactos quando sua previsão for difícil;
- Articular novas medidas caso as aplicadas sejam insuficientes;
- Constituir-se em fonte importante de dados para otimizar o conteúdo de futuros estudos de impacto ambiental, posto que permite avaliar até que ponto as previsões efetuadas foram corretas. Muitas das previsões ambientais se efetuam mediante a técnica de cenários comparados e por isso, é relevante este tipo de informação;
- Detectar alterações não previstas no EIA, devendo neste caso adotar-se novas medidas (GRIGIO, 2010).

A execução de programas de monitoramento é uma exigência legal dos órgãos ambientais para a emissão e/ou renovação das licenças de instalação e operação de empreendimentos responsáveis por causar impactos ambientais.

3.2.1 Plano Básico Ambiental

O MMA (2002), define Plano Básico Ambiental (PBA) como: “documento que apresenta, detalhadamente, todas as medidas de controle e os programas ambientais propostos no EIA e deve ser apresentado para a obtenção da Licença de Instalação.”

Ainda, segundo o MMA (2002), fica por responsabilidade do empreendedor a elaboração PBA referente ao trecho, fase ou etapa da solicitação da Licença de Instalação, e, portanto, deve incluir:

- O atendimento das condicionantes da Licença Prévia;
- O detalhamento dos programas ambientais;
- O projeto para utilização dos recursos da compensação com respectivo cronograma físico-financeiro de execução;
- As partes do projeto de engenharia com detalhamento necessário à compreensão das instalações e equipamentos com interface no meio ambiente;
- A documentação determinada pelo IBAMA na Licença Prévia.

Desta forma, o PBA busca cumprir as condicionantes dos órgãos ambientais da Licença Prévia, principalmente, através dos Programas Ambientais. Em seguida, o órgão ambiental receberá o PBA e verificará o cumprimento dessas condicionantes.

Para atividades aeroportuárias os principais Programas Ambientais que constam em um PBA, são:

- Programa de Monitoramento e Qualidade das Águas;
- Programa de Controle de Processos Erosivos;
- Programa Ambiental para Construção;
- Programa de Minimização e Gerenciamento de Resíduos;
- Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Arqueológico;
- Programa de Controle de Material Particulado.

3.2.1.1 Medidas Mitigadoras

Os impactos ambientais negativos causados pela implantação e operação de empreendimentos, acabam por danificar o meio ambiente, nos meios físicos e bióticos, fazendo-se necessário a aplicação de medidas mitigadoras ou medidas compensatórias dos impactos ambientais.

A Resolução CONAMA 01/1986 em seu Art. 6º apresenta o conteúdo mínimo que um EIA deve conter e entre os requisitos mínimos estão: as medidas mitigadoras de impactos negativos. Essas medidas mitigadoras são definidas a partir da análise dos impactos ambientais e como já citado anteriormente, elas se encontram dentro dos Programas Ambientais, que são definidos pelo Plano Básico Ambiental.

Segundo Zeferino (2018), medidas mitigadoras e medidas compensatórias de Impactos Ambientais são “ações que visem à redução ou eliminação dos impactos negativos oriundos da implantação, operação, manutenção ou, até mesmo, desativação de determinado empreendimento.” Ambas são resultantes dos estudos e avaliações ambientais das áreas e do grau de interferência que tal ação terá sobre elas.

Para Sanchez (2008), o termo “medidas mitigadoras” é comumente utilizado para designar um “conjunto de ações a serem executadas com o objetivo de reduzir os impactos negativos de um empreendimento.” Portanto, estas medidas tratam de antever quais serão os principais impactos negativos e, a partir disso, buscam por soluções, para que ocorra a eliminação ou redução dos impactos ambientais.

3.3 OPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE AEROPORTOS

Os aeroportos, por serem grandes empreendimentos, acabam por gerar impactos ambientais significativos, que são capazes de modificar o meio ambiente. Sua operação possui efeitos significativos, tanto ao meio ambiente, como também sobre a qualidade de vida dos moradores que vivem próximos (ANAC, 2010).

A ampliação de um aeroporto ocorre e se faz necessária, a partir do momento em que o mesmo, em sua operação, já não apresenta mais capacidade para atender a demanda total de passageiros.

No entanto, seja para operação ou para futura ampliação, os aeroportos precisam, estabelecido por meios legais, de licenciamento ambiental, para que todas as intervenções tenham uma proposta de controle dos impactos ambientais causados por toda sua estrutura, desta forma, são requeridos diversos estudos ambientais.

3.3.1 Licenciamento Ambiental de Aeroportos

O licenciamento ambiental, dentro da legislação ambiental brasileira, busca minimizar os impactos ambientais negativos gerados pela construção e operação de empreendimentos. Para as infraestruturas aeroportuárias não seria diferente, visto isso, a Resolução do CONAMA nº 470, de 27 de agosto de 2015, estabelece:

Art. 1º Esta Resolução estabelece critérios e diretrizes para:

- I – a regularização ambiental dos aeroportos regionais que estejam em operação na data de publicação desta Resolução;
- II – o licenciamento ambiental para ampliação de aeroportos regionais; e
- III – o licenciamento ambiental de novos aeroportos regionais (CONAMA, 2015).

As atividades aeroportuárias quando ampliadas, podem ser consideradas baixas em termos de impactos ambientais. De acordo com a Resolução supracitada, estes impactos são considerados baixos se:

Art. 6º A ampliação dos aeroportos regionais é considerada de baixo potencial de impacto ambiental, desde que:

- I – não se localize em zonas de amortecimento de unidades de conservação de proteção integral, adotando-se o limite de 3 km (três quilômetros) a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja ainda estabelecida;
- II – não implique em:
 - a) corte e supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, no bioma Mata Atlântica, conforme Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, ou outros biomas protegidos por leis específicas;
 - b) sobreposição com áreas regulares de pouso, descanso, alimentação e reprodução de aves migratórias constantes do Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil publicado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes;
 - e c) sobreposição com áreas sensíveis de espécies ameaçadas de extinção, constantes no Relatório de Áreas Sensíveis de Espécies Ameaçadas de Extinção Relacionadas a Aeroportos, para fins de operação de aeroportos regionais (CONAMA, 2015).

O licenciamento ambiental também se faz necessário para os casos de ampliação dos aeroportos. Ainda de acordo com a Resolução do CONAMA 470/2015, para a ampliação de aeroportos:

Art. 7º O procedimento para o licenciamento ambiental da ampliação dos aeroportos regionais, considerada de baixo potencial de impacto ambiental, será simplificado, nos termos das leis e normas vigentes, e observará os Termos de Referência constantes nos Anexos II e III desta Resolução.

Art. 8º O procedimento simplificado a que se refere o art. 7º consiste nas etapas de Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO.

Art. 9º O órgão ambiental competente poderá, em um único ato, aprovar a ampliação, autorizar a instalação e a operação do aeroporto regional (CONAMA, 2015).

Mesmo que pequenos os impactos ambientais referentes a ampliação de aeroportos, o licenciamento ambiental é obrigatório, para que se possa estabelecer a partir de estudos, quais os impactos ambientais mais significativos e as formas de mitigá-los, e assim determinar sua viabilidade ambiental.

Assim que totalmente licenciado, os aeroportos podem começar seu período de operação. Neste período, quando houver necessidade de atividade de manutenção, estas devem ser autorizadas, conforme estabelece o Art. 19 e Art. 20 da Resolução do CONAMA nº 470 de 2015:

Art. 19. As Licenças de Operação de que tratam os capítulos II, III e IV desta Resolução poderão autorizar as seguintes atividades de manutenção:

I - poda de vegetação que coloque em risco a operação aeroportuária;

II - controle de plantas invasoras, inclusive com o uso de herbicidas específicos, devidamente registrados perante os órgãos competentes, observados os instrumentos normativos pertinentes ao emprego de produtos tóxicos;

III - limpeza e reparo de sistemas de drenagem, bueiros e canais;

IV - implantação de cercas, defensas metálicas ou similares;

V- reparos e manutenção em obras de arte; e

VI - melhorias ou modernizações em estruturas aeroportuárias, que não impliquem ampliação.

Art. 20. O operador do aeroporto regional deverá comunicar, imediatamente, ao órgão ambiental competente a ocorrência de eventos que coloquem em risco o meio ambiente (CONAMA, 2015).

Desta maneira, todas e quaisquer atividades aeroportuárias, que venham colocar em risco o meio ambiente, devem ser licenciadas e/ou autorizadas pelos órgãos competentes.

3.3.2 Condições Ambientais nos Aeroportos do Brasil

Os impactos ambientais causados pela aviação civil estão intimamente ligados a duas vertentes, a primeira é decorrente da operação das aeronaves e a segunda é através da construção, operação e ampliação de aeroportos.

Nos últimos anos, as atividades aeroportuárias vêm gerando através do seu funcionamento, diversos impactos ambientais, esses impactos são responsáveis pela degradação do meio ambiente, o consumo de combustível fóssil, por exemplo, estimula o aumento do aquecimento global, colabora para a ausência do ozônio e também para a formação da chuva ácida, de acordo com a *International Civil Aviation Organization*. A partir disso, os aeroportos passaram a funcionar de acordo com as legislações ambientais (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

Outra fonte dos impactos ambientais é a necessidade de expansão dos aeroportos, devido ao aumento da demanda de passageiros. A alteração e a renovação dos aeroportos existentes, exige o licenciamento ambiental, para que através de estudos, possa-se ter o controle da qualidade do meio ambiente (CONAMA, 2015).

Portanto, os aeroportos têm o dever de atender as necessidades de mitigar seus impactos ambientais e promover a sustentabilidade, através de seu funcionamento e de programas nas expansões, por eles sofridas. Abaixo, serão analisados alguns impactos ambientais provenientes da operação de atividades aeroportuárias, sendo: os resíduos, os ruídos, a qualidade do ar, o reuso da água, eficiência energética e as condições socioambientais.

3.3.2.1 Os Resíduos

Nas dependências de um aeroporto são gerados diversos tipos de resíduos, esses resíduos podem conter um alto potencial de riscos biológicos e contribuir para danos ambientais, desta forma, algumas das soluções propostas é a reciclagem e a redução destes resíduos, que exigem cuidados especiais no seu manejo, já que muitos são vindos de outras partes do mundo (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

A Infraero elaborou um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), para todos os aeroportos, onde foram abordadas instruções e normas para o controle, segregação, coleta, armazenamento e destinação final dos resíduos sólidos, e ainda, incentivam a reciclagem e a incineração dos resíduos. A incineração geralmente é feita em resíduos com alto potencial poluidor, como: óleos, tintas, querosene, solventes e metais, sendo suas cinzas encaminhadas para aterro sanitário (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

3.3.2.2 Os Ruídos

O principal problema ambiental de um aeroporto é a poluição sonora, e também é o impacto ambiental mais comum. O ruído é considerado um som indesejado, que acaba por provocar um desequilíbrio psíquico e emocional (FLEMMING; QUALHARINI, 2009 *apud* MIYARA, 1999).

Frente a esse problema, os aeroportos adotaram algumas medidas, tais como: instalação de um sistema de monitoramento de ruídos, a promoção da utilização do transporte público, e ainda a utilização de aeronaves mais silenciosas, além de um melhor planejamento das pistas e reconfiguração de voo, e também o isolamento sonoro nas casas próximas ao empreendimento. (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

3.3.2.3 Qualidade do Ar

Nos aeroportos, a alta concentração da queima de combustíveis fósseis, intensifica a poluição atmosférica, devido as emissões de hidrocarbonetos, monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio, assim, tornou-se necessário o acompanhamento e monitoramento da contribuição sobre o meio ambiente, bem como a utilização de alternativas para os impactos (FLEMMING; QUALHARINI, 2009). No entanto, um estudo da Infraero declara que a poluição do ar decorrente da operação dos aeroportos brasileiros está muito abaixo dos níveis permitidos pelo Conama e por outros órgãos ambientais, mas diversos aeroportos pelo mundo estão inseridos em um contexto extremamente preocupante quanto as emissões de gases.

Os gases emitidos na queima dos combustíveis fósseis acabam provocando doenças que afetam o sistema respiratório, oftalmológico e nervoso. Desta forma, a Infraero vem implementando ações que visam a substituição dos combustíveis e veículos, buscando o equilíbrio entre a eficiência energética e o meio ambiente. (SANTOS; CIOTTI; CAVALCANTI; BRANDLI; FLOSS, 2007).

3.3.2.4 Reuso da Água

Os aeroportos são grandes consumidores de água, devido os números expressivos de passageiros, tornando esse item importante no controle e atenção. É fundamental que seja feito um levantamento dos cursos d'água existentes, sua

qualidade e quantidade, assim como apresentar uma avaliação do modo como estes serão afetados pelo aeroporto (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

A Infraero elaborou em 2004 um Programa de Recursos Hídricos, para estimular a melhor utilização e redução do consumo, assim como a racionalização, a reciclagem e o reuso da água (FLEMMING; QUALHARINI, 2009), como exemplo, utilizar as águas dos telhados para usos que não necessitem de água potável e também a instalação de torneiras e descargas que utilizem menor quantidade de água.

3.3.2.5 Eficiência Energética

A alta utilização de ar condicionado, iluminação do terminal, equipamentos, esteiras, escadas rolantes, indicadores de voos e toda área externa, considerando 24 horas de utilização, tornam os aeroportos grandes consumidores de energia elétrica. Desta forma, tem-se como alternativas, por exemplo, a utilização da iluminação natural, já para os condicionadores de ar, indicam-se novas tecnologias para tornar o consumo energético mais eficiente, assim como se estuda a aplicação do potencial de energia eólica nos aeroportos (FLEMMING; QUALHARINI, 2009).

Além da aplicação de novas tecnologias, pode-se realizar uma parceria com as concessionárias, assim como incentivar o consumo racional e eficaz (PROSUL, 2006).

3.3.2.6 Fauna

Os ecossistemas podem sofrer interferências a partir da construção e operação dos aeroportos. Para mediar o tamanho do impacto sobre a fauna, é necessário realizar uma análise desses impactos. A fase de construção afeta as espécies diretamente, devido a supressão da vegetação nativa, esse evento causa o desaparecimento de algumas espécies da região (SANTOS; CIOTTI; CAVALCANTI; BRANDLI; FLOSS, 2007).

Como alternativas para driblar esses impactos, tem-se a manutenção das áreas verdes, como também o desenvolvimento de estudos e a implantação de projetos e programas especiais que evitem a devastação das áreas nativas (SANTOS; CIOTTI; CAVALCANTI; BRANDLI; FLOSS, 2007).

A avifauna também se torna um problema nos aeródromos, principalmente, nas pistas de decolagem, para isso se realiza o manejo do solo, reduzindo assim as oportunidades de alimentação, tornando essas áreas menos atrativas (EMBRAPA, 2019).

A partir do que foi apresentado acima, as questões ambientais nos aeroportos ainda são muito discutidas e podem ser muito melhoradas, por meio de estratégias de valorização.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com os objetivos propostos, visando o cumprimento deles, esse trabalho caracterizou-se como um estudo de caso e foi dividido em 4 etapas.

Na primeira etapa foi realizada a ponderação dos impactos ambientais pertencentes a fase de implantação e operação do aeroporto, através da adaptação da metodologia de ponderação identificados para as atividades de aeroportos. Já para a segunda etapa, foi feita a relação dos impactos ambientais definidos na primeira etapa, com os Programas Ambientais descritos no Rima do empreendimento, na sua fase de operação. Logo, na terceira etapa realizou-se uma análise da efetividade dos Programas Ambientais na sua fase de operação, de modo a verificar se eles estavam sendo executados. E por fim, na quarta e última etapa foi realizada a proposição de estratégias para a otimização dos Programas Ambientais, na fase de operação do aeroporto.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo escolhido foi o Aeroporto Internacional Hercílio Luz, também chamado de *Floripa Airport*. É um aeroporto de iniciativa privada, administrado pela empresa *Zurich Airport*, que começou a operar em 2018, após adquirir o aeroporto da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) em processo de licitação (SCHMIDT, 2019).

Conforme o Rima do empreendimento, elaborado pela empresa Prosul – Projetos, Supervisão e Planejamento, o antigo terminal do aeroporto – atualmente terminal de cargas - fica localizado na Avenida Deputado Diomício Freitas número 3393, no bairro Carianos, na cidade Florianópolis (Figura 2), no Estado de Santa Catarina (Figura 1), sob as coordenadas UTM (WGS-84): 742177.97 m E e 6937512.59 m S.

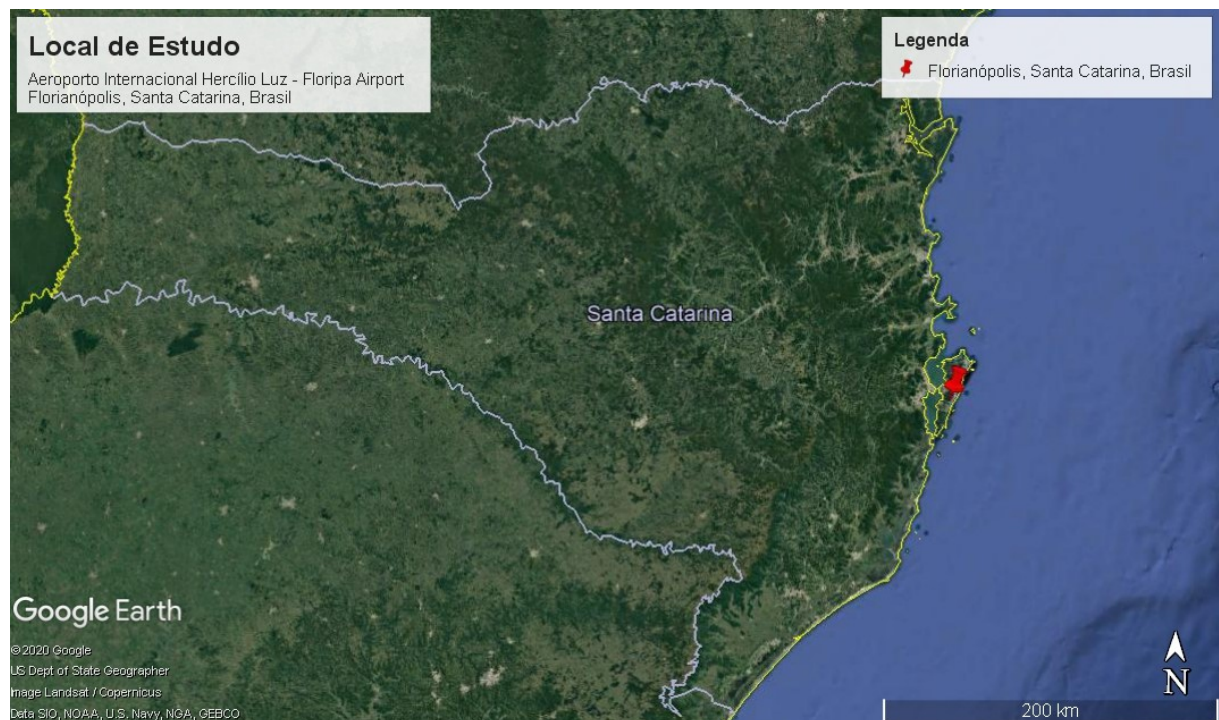
No entanto, com o constante aumento do fluxo de passageiros e aeronaves, levou o aeroporto a uma situação de saturação, com a sua capacidade de atendimento comprometida. Deste modo, estudou-se e então decidiu-se realizar a implantação de um novo terminal, sendo este o foco de estudo deste trabalho (PROSUL, 2006).

O novo terminal de passageiros é uma implantação nova, totalmente independente do antigo terminal, situado mais ao sul da região aeroportuária. O

acesso ao novo terminal é feito através da Rodovia Aparício Ramos Cordeiro, no Km 2, no bairro Tapera, também localizado na cidade de Florianópolis (Figura 3), no Estado de Santa Catarina, sob coordenadas UTM 741987.00 m E e 6936416.00 m S. Possui uma área total construída com cerca de 48.620 m², sendo quatro vezes maior que o antigo (PROSUL, 2006).

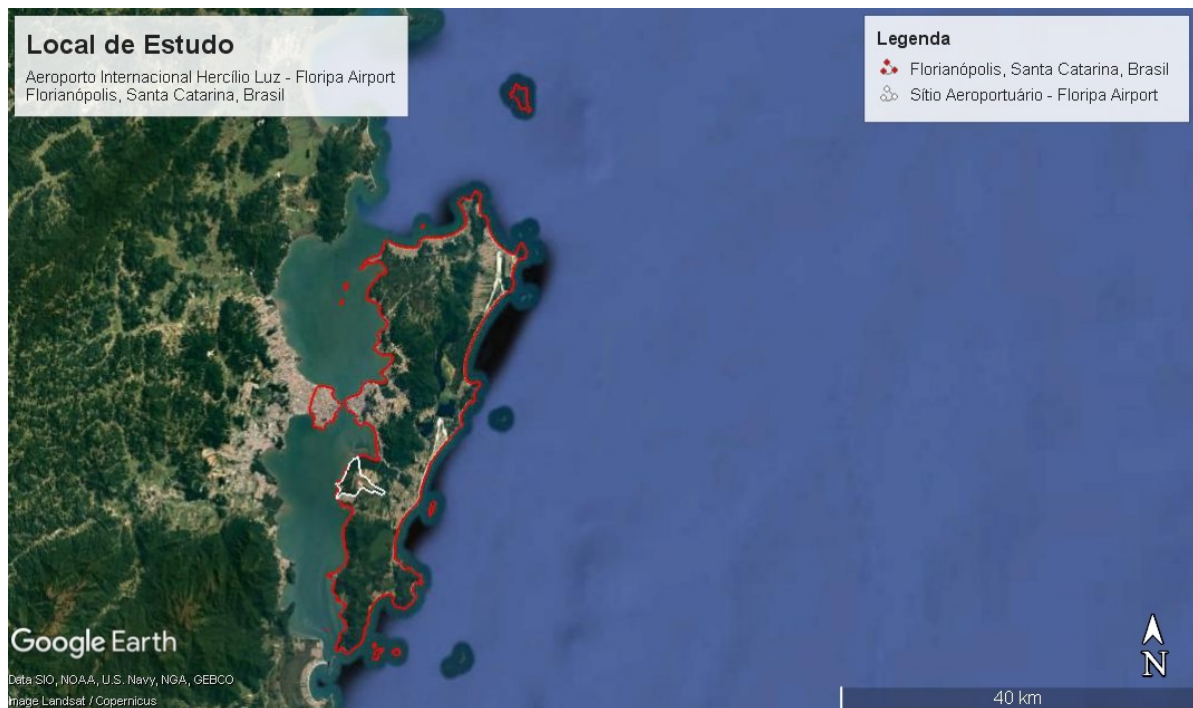
De acordo com os Resumos de Movimentação Aeroportuário, fornecidos pelo próprio aeroporto, o *Floripa Airport* recebeu em 2018 uma média de aproximadamente 320 mil passageiros e 3.700 aeronaves por mês, totalizando valores aproximados a 3,9 milhões de passageiros e 44 mil aeronaves por ano. Já no ano de 2019, foi totalizado uma média de aproximadamente 333 mil passageiros e 3.700 aeronaves por mês, totalizando valores aproximados a 4 milhões de passageiros e 44 mil aeronaves por ano. Considera-se ainda que até 2050 passem pelo aeroporto 15 milhões de passageiros por ano, variando entre voos nacionais, internacionais e privados.

Figura 1 - Localização do local de estudo – Aeroporto Internacional Hercílio Luz – *Floripa Airport*, Florianópolis, Santa Catarina.



Fonte: Elaborado pela autora, a partir do Google Earth Pro (2020).

Figura 2 - Localização do local de estudo – Aeroporto Internacional Hercílio Luz – Floripa *Airport*, Florianópolis, Santa Catarina.



Fonte: Elaborado pela autora, a partir do Google Earth Pro (2020).

Figura 3 - Localização do local de estudo – Aeroporto Internacional Hercílio Luz – Floripa *Airport*, Florianópolis, Santa Catarina.



Fonte: Elaborado pela autora, a partir do Google Earth Pro (2020).

4.2 PONDERAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO AEROPORTO

A ponderação dos impactos ambientais foi realizada através da adaptação da metodologia de avaliação de impactos adotada no Rima do Aeroporto Floripa *Airport*, localizado em Florianópolis – SC.

Para realizar a ponderação, foram levantados os impactos ambientais descritos no Rima e atribuídos a cada impacto valores para os atributos: forma, duração, temporalidade, reversibilidade e abrangência (Equação 1), através do método da Matriz de Leopold, os quais somados correspondem ao Fator de Relevância de cada impacto (Equação 2), e ainda, foram atribuídos valores para a importância e natureza de cada impacto.

Neste estudo, para cada atributo foram pontuados valores de 1 a 3, onde utilizou-se pesos maiores para os impactos mais significativos e pesos menores para os impactos menos significativos, a partir disso foi possível calcular o Valor Global de Impacto Por Meio (VGIm), para os meios físico, biótico e socioeconômico (Equação 3), e por fim foi, calculado o Valor Global de Impacto (VGI), o qual se deu através do cruzamento entre o somatório dos valores atribuídos ao Fator de Relevância com os valores obtidos para magnitude, importância e natureza, multiplicando um pelo outro, obtendo-se assim um índice final (Equação 4). Com esse índice foi possível identificar as atividades mais impactantes ao meio ambiente.

- **Equação 1 – Valor do Atributo**

$$Atributo = Forma + Duração + Temporalidade + Reversibilidade + Abrangência \quad (1)$$

- **Equação 2 – Fator de Relevância**

$$F_R = \left(\sum_1^5 Atributo \right) \times Magnitude \times Importância \times Natureza \quad (2)$$

- **Equação 3 – Valor Por Meio**

$$VGIm = \frac{Fr}{\text{número de impactos por meio}} \quad (3)$$

• **Equação 4 – Valor Global de Impacto**

$$VGI = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Frj \quad (4)$$

Onde: "N" é o número total de impactos identificados e "J" representa o impacto avaliado.

Para a interpretação dos impactos ambientais, foram definidos os seguintes atributos: Forma, Duração, Temporalidade, Reversibilidade, Abrangência, Magnitude, Importância, Natureza, conforme quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 - Atributos, pesos e descrição dos impactos.

Atributos	Pesos	Descrição
Forma: maneira como se manifestam os impactos.	Direta [3] Indireta [1] Direta [D] Indireta [I]	- Impacto direto, quando resultante de uma simples relação de causa e efeito. - Impacto indireto, quando é parte de uma cadeia de manifestações.
Duração: característica do impacto quanto a temporalidade no meio.	Permanente [3] Temporária [1] Permanente [P] Temporária [T]	- Impacto temporário, quando sua manifestação tem duração determinada. - Impacto permanente, quando, uma vez executada a intervenção, sua manifestação não cessa ao longo de um horizonte temporal conhecido.
Temporalidade: persistência dos impactos considerados negativos.	Longo [3] Médio [2] Curto [1] Longo [L] Médio [M] Curto [C]	- Impacto curto prazo, quando se manifesta no instante em que se dá a intervenção. - Impacto médio prazo, se manifesta certo tempo depois de realizada a intervenção - Impacto longo prazo, quando se manifesta longo do tempo.
Reversibilidade: capacidade de retomada ou não às condições originais do meio depois de cessada a ação.	Irreversível [3] Reversível [1] Irreversível [I] Reversível [R]	- Reversível, quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação, tem capacidade de retornar às suas condições originais. - Irreversível, quando, uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não possui capacidade de retornar às suas condições originais em um prazo previsível.

Abrangência: extensão ou dimensão da ocorrência do impacto.	Global [3] Regional [2] Local [1] Global [G] Regional [R] Local [L]	- Impacto Global, quando sua manifestação tem repercussões globais. - Impacto regional, quando sua manifestação afeta toda a região, além do local das ações geradoras. - Impacto local, quando sua manifestação afeta apenas a área sobre a qual incidem as ações geradoras.
Magnitude: característica do impacto quanto ao porte ou à grandeza da intervenção no meio.	Alta [4] Média [3] Baixa [2] Irrelevante [1] Alta [A] Média [M] Baixa [B] Irrelevante [I]	- Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. - Ela pode ser alta, média, baixa ou irrelevante, conforme a intensidade de transformação do fator ambiental impactado em relação à situação pré-existente. - A magnitude de um impacto é tratada em relação aos fatores ambientais ocorrentes na região de sua abrangência.
Importância: Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente.	Alta [3] Média [2] Baixa [1] Alta [A] Média [M] Baixa [B]	- A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico. - A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico. - A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.
Natureza: característica do impacto resultante para um ou mais fatores ambientais.	Positivo [+] Negativo [-] Positivo [P] Negativo [N]	- Impacto positivo ou benéfico: quando sua manifestação resulta na melhoria da qualidade ambiental. Impacto benéfico. - Impacto negativo ou adverso: quando sua manifestação resulta em dano à qualidade ambiental. Impacto maléfico.

Fonte: Adaptado de Silva, 2019; p.50.

Na ponderação dos impactos ambientais da fase de implantação e operação do aeroporto Floripa *Airport*, foi realizada uma analogia entre a variação dos atributos, com o objetivo de criar uma faixa de pontuação em módulo a partir da multiplicação dos mesmos, ou seja, o atributo “natureza” não foi considerado na classificação do impacto, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação do Fator de Relevância

Valor Atribuído ao Impacto	Classificação
<40	Baixo
41 – 80	Médio
>81	Alto

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4.3 RELAÇÃO DOS IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS COM OS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO

A partir da aplicação da Matriz de Leopold, obteve-se resultados para cada atributo, esses resultados foram analisados e assim foi possível hierarquizar os impactos ambientais, mediante as maiores pontuações. Esses resultados permitiram realizar uma relação entre os impactos ambientais e os Programas Ambientais propostos como medidas mitigadoras no Rima.

Em seguida, foram levantados os Programas Ambientais propostos para a fase de operação do empreendimento. Este levantamento foi realizado através de consulta ao Rima desenvolvido para as obras de implantação do novo terminal do aeroporto.

Analisou-se os Programas Ambientais, priorizando aqueles que possuem medidas mitigadoras para impactos considerados de maior significância. Os resultados desta etapa foram apresentados por meio de uma síntese destes Programas Ambientais, que indicaram as ações realizadas, seus respectivos detalhes e demais informações favoráveis.

4.4 ANÁLISE DA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO

Esta fase do estudo caracterizou-se com uma pesquisa a campo, de caráter exploratório, mediante a observação e verificação sistemática da execução dos Programas Ambientais, através de uma visita *in loco*, consultas ao Rima do empreendimento e por materiais disponibilizados pelo próprio aeroporto.

Foram utilizados registros fotográficos, avaliação visual e análise documental, para verificar o objetivo de cada programa, bem como seu cronograma de execução.

4.5 PROPOSTAS ESTRATÉGICAS DE OTIMIZAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO

Para desenvolver a última fase do estudo, realizou-se uma comparação dos Programas Ambientais descritos no Rima, com as características observadas em campo e a sua execução.

Desta forma, foi possível analisar os principais desafios identificados em campo, e assim foram elencadas propostas estratégicas para a otimização dos Programas Ambientais na fase de operação do empreendimento, dadas a partir do viés legal e técnico, visando o efetivo cumprimento deles, sendo pensadas de forma eficiente e econômica.

As propostas que foram elencadas a partir das averiguações realizadas em campo dos programas já executados, unindo com a realidade atual da gestão ambiental do empreendimento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados e discussões do presente trabalho, abordando os itens de ponderação dos impactos ambientais, relação dos impactos mais significativos com os Programas Ambientais, análise da execução dos Programas Ambientais e, proposição de estratégias de otimização dos Programas Ambientais na fase de operação do aeroporto.

5.1 PONDERAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO AEROPORTO

A partir da classificação dos impactos ambientais apresentadas no Rima do empreendimento, foi possível realizar a ponderação deles, atribuindo valores de 1 a 3 para cada atributo, sendo os impactos ambientais separados por meio de incidência: meio físico, meio biótico e meio socioeconômico (Quadro 2).

Quadro 2 – Ponderação dos Impactos Ambientais da Fase de Implantação e Operação do Aeroporto Floripa *Airport*

PONDERAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS									
Impactos Ambientais: Floripa <i>Airport</i>		Direta [3] Indireta [1]	Permanente [3] Temporária [1]	Longo [3] Médio [2] Curto [1]	Irreversível [3] Reversível [1]	Global [3] Regional [2] Local [1]	Alta [3] Média [2] Baixa [1]	Alta [3] Média [2] Baixa [1]	Positivo [+] Negativo [-]
		Direta [D] Indireta [I]	Permanente [P] Temporária [T]	Longo [L] Médio [M] Curto [C]	Irreversível [I] Reversível [R]	Global [G] Regional [R] Local [L]	Alta [A] Média [M] Baixa [B]	Alta [A] Média [M] Baixa [B]	Positivo [P] Negativo [N]
		Atributos					Magnitude	Importância	Natureza
		Forma	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência			
Meio Físico	Alteração das propriedades físicas do solo e assoreamento	D	P	C	I	L	M	B	N
	Geração de entulhos de construção	D	T	C	R	L	B	B	N
	Efeito “espinha de peixe”	D	P	C	I	L	M	A	N
	Aumento da geração de resíduos sólidos	D	P	C	R	L	B	B	N
	Aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos	D	P	C	I	L	M	A	N
	Incremento do comércio local	D	P	C	R	L	B	M	P
	Incremento da ocupação urbana	I	P	M	I	R	B	M	N
Meio Biótico	Supressão de vegetação	D	P	C	I	L	M	A	N
	Fragmentação de remanescentes florestais	D	P	C	I	L	M	A	N
	Perda e redução de habitats faunísticos	D	P	C	I	L	M	A	N
	Fragmentação dos habitats faunísticos	D	P	C	I	L	B	A	N
	Piora das condições de sobrevivência dos organismos do manguezal em virtude do aumento da turbidez das águas e dos sólidos em suspensão	D	P	C	I	L	M	A	N
	Afugentamento da fauna silvestre	D	P	C	I	L	M	A	N
	Atropelamento e colisão da fauna silvestre	D	P	C	I	L	M	A	N

Meio socioeconômico	Expectativa da comunidade	D	T	M	R	L	B	A	P
	Diminuição do conforto e bem-estar da população vizinha	D	T	C	R	L	B	A	N
	Melhoria da segurança do tráfego aéreo	D	P	C	R	L	M	A	P
	Maior conforto para os usuários do aeroporto	D	P	L	R	L	M	M	P
	Aumento do nível de empregos diretos com a operação do terminal de passageiros	D	P	C	R	R	B	A	P

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Conforme o Quadro 2, foram registrados 19 impactos ambientais para a fase de implantação e operação do aeroporto. Como resultado, obteve-se 7 impactos que incidem no meio físico, 7 impactos no meio biótico e 5 impactos no meio socioeconômico. Assim, em sua totalidade, 5 foram positivos, 1 pertencente ao meio físico e outros 4 ao meio socioeconômico, e 14 foram negativos, cuja incidência deu-se nos três meios.

Desta forma, foi possível obter o Fator de Relevância a partir da Equação 2 do item 4.2 e o Valor Global de Impacto a partir da Equação 4 do item 4.2, sendo este último, tanto por meio de incidência, quanto total. Lembrando que, o atributo “Natureza” presente na matriz de ponderação dos impactos ambientais do aeroporto, foi o que determinou se o impacto é Positivo (+) ou Negativo (-), conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Fator de Relevância e Valor de Impacto Global

FATOR DE RELEVÂNCIA E VALOR GLOBAL DE IMPACTO			
Impactos Ambientais: Floripa Airport		Fator de Relevância de cada impacto	Valores Globais de Impacto
		Fator Relevância	VGI por meio
Meio Físico	Alteração das propriedades físicas do solo e assoreamento	-33	-38,71
	Geração de entulhos de construção	-14	
	Efeito “espinha de peixe”	-99	
	Aumento da geração de resíduos sólidos	-18	
	Aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos	-99	
	Incremento do comércio local	36	
	Incremento da ocupação urbana	-44	
Meio Biótico	Supressão de vegetação	-99	-94,29
	Fragmentação de remanescentes florestais	-99	
	Perda e redução de habitats faunísticos	-99	
	Fragmentação dos habitats faunísticos	-66	
	Piora das condições de sobrevivência dos organismos do manguezal em virtude do aumento da turbidez das águas e dos sólidos em suspensão	-99	
	Afugentamento da fauna silvestre	-99	
	Atropelamento e colisão da fauna silvestre	-99	
Meio socioeconômico	Expectativa da comunidade	48	42,60
	Diminuição do conforto e bem-estar da população vizinha	-42	
	Melhoria da segurança do tráfego aéreo	81	
	Maior conforto para os usuários do aeroporto	66	
	Aumento do nível de empregos diretos com a operação do terminal de passageiros	60	
Total VGI =			-37,79

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Assim que o Fator de Relevância foi calculado, os resultados foram classificados de acordo com a Tabela 1 do item 4.2, como: alto, médio e baixo, os quais estão descritos no Quadro 4.

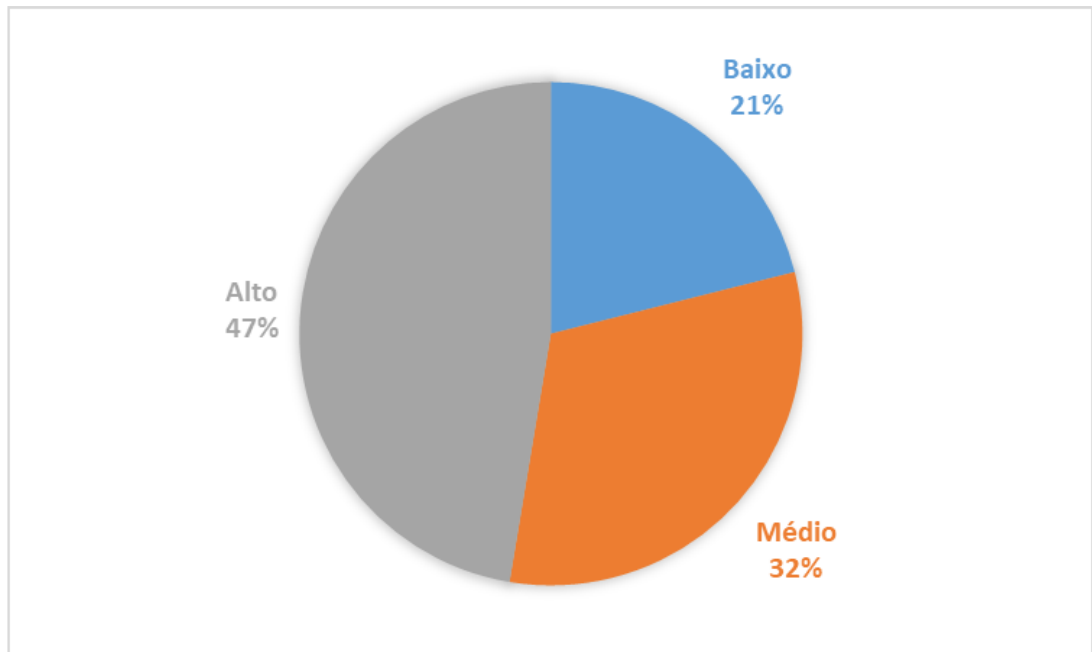
Quadro 4 - Classificação do Fator de Relevância

CLASSIFICAÇÃO DO FATOR DE RELEVÂNCIA			
Impactos Ambientais: Floripa Airport		Fator de Relevância de cada impacto	
		Fator Relevância	Classificação do Fator de Relevância
Meio Físico	Alteração das propriedades físicas do solo e assoreamento	33	Baixo
	Geração de entulhos de construção	14	Baixo
	Efeito “espinha de peixe”	99	Alto
	Aumento da geração de resíduos sólidos	18	Baixo
	Aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos	99	Alto
	Incremento do comércio local	36	Baixo
	Incremento da ocupação urbana	44	Médio
Meio Biótico	Supressão de vegetação	99	Alto
	Fragmentação de remanescentes florestais	99	Alto
	Perda e redução de habitats faunísticos	99	Alto
	Fragmentação dos habitats faunísticos	66	Médio
	Piora das condições de sobrevivência dos organismos do manguezal em virtude do aumento da turbidez das águas e dos sólidos em suspensão	99	Alto
	Afugentamento da fauna silvestre	99	Alto
	Atropelamento e colisão da fauna silvestre	99	Alto
Meio socioeconômico	Expectativa da comunidade	48	Médio
	Diminuição do conforto e bem-estar da população vizinha	42	Médio
	Melhoria da segurança do tráfego aéreo	81	Alto
	Maior conforto para os usuários do aeroporto	66	Médio
	Aumento do nível de empregos diretos com a operação do terminal de passageiros	60	Médio

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Portanto, de acordo com o Quadro 4, para a implantação do aeroporto Floripa Airport, foi obtida a seguinte classificação para o Fator de Relevância: 4 impactos do tipo baixo, 6 do tipo médio e 9 do tipo alto. O Gráfico 1, mostra a classificação em porcentagem.

Gráfico 1 - Classificação do Fator de Relevância em Porcentagem



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Analisando o gráfico é possível identificar que a maior parte dos impactos ambientais da fase de implantação e operação do aeroporto, ficaram classificados de acordo com o Fator de Relevância, entre alto e médio, apresentando em porcentagem 47% e 32%, respectivamente, e somente 21% recebeu classificação baixa.

De acordo com a classificação apresentada, os impactos ambientais puderam ser mais bem visualizados e compreendidos, conforme seu grau de significância.

5.1.1 Impactos Mais Significativos

De acordo com os resultados apresentados no Fator de Relevância dos impactos ambientais, foram separados três impactos mais significativos, variando entre alto, médio e baixo, distribuídos nos três meios de incidência.

5.1.1.1 Impactos de Alto Fator de Relevância

Em qualquer empreendimento, o número de interações entre as ações propostas e os componentes ambientais é grande. Deste modo, para a implantação do Aeroporto Floripa *Airport*, ocorreram impactos ambientais negativos e positivos. Diante disso, os principais impactos classificados como altos, a partir da ponderação,

ocorreram predominantemente no meio biótico, como a supressão da vegetação e a perda e redução de habitats faunísticos. Assim como ocorreram também no meio físico, como o aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos.

5.1.1.1.1 Supressão da Vegetação

Para a implantação do novo terminal de passageiros, da pista de taxiamento e do estacionamento do aeroporto, na sua fase de construção, foi necessário realizar serviços de limpeza da área para execução da terraplanagem, havendo supressão da vegetação nativa de restinga e manguezal.

Durante a execução das etapas de construção e de operação do aeroporto, foram observados impactos potencialmente negativos sobre as formações vegetais presentes na área.

No que se diz respeito a esses impactos, os efeitos foram diferenciados, conforme a resiliência ambiental de cada formação vegetal. A capacidade de regeneração natural dos ambientes também influenciou na dinâmica das comunidades de avifauna e mastofauna locais.

Desta forma, realizou-se uma comparação do estado da vegetação entre os anos de 2017 a 2020, ou seja, atendendo os períodos antes da obra do novo terminal de passageiros, durante as obras e após as obras, já no seu período de operação, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Estado da vegetação antes, durante e após as obras do novo terminal de passageiros.





Fonte: Elaborado pela autora, a partir do Google Earth Pro (2020).

Diante das imagens acima, é possível verificar que a supressão da vegetação foi aumentando conforme as obras foram ocorrendo, não só dentro do sítio aeroportuário, mas também nas vias, já que algumas delas foram duplicadas e outras implantadas.

5.1.1.1.2 Perda e Redução de Hábitats Faunísticos

A supressão da vegetação para a implantação do novo terminal de passageiros, da pista de taxiamento e do estacionamento, ocasionou a perda e redução de hábitats faunísticos. Isto comprometeu a biodiversidade local, visto que as espécies mais exigentes migraram para remanescentes vegetais. Essa perda se deu na etapa de abertura do acesso ao novo terminal, e foi considerado um efeito negativo sobre a fauna. Conforme o grau de fragmentação, o isolamento ambiental influencia diretamente na variabilidade genética, que pode levar invariavelmente à extinção de algumas espécies.

5.1.1.1.3 Aumento do Consumo de Recursos Naturais e da Geração de Resíduos Sólidos

Com a conclusão das obras e abertura do novo terminal de passageiros, houve o que já se esperava, um aumento do tráfego aéreo e do número de passageiros. O *Aero-shopping* presente no novo aeroporto, também levou a um aumento do público, já que se tornou atração na região. Assim, ocorreu um aumento no consumo de energia elétrica, consumo de água, embalagens, material de escritório, produtos de limpeza e manutenção etc.

Isto gerou um impacto negativo na fase de operação do novo terminal de passageiros, por isso foi realizada a implantação de mecanismos de controle e melhoramento contínuo do desempenho ambiental das suas atividades, bem como na redução e maior eficiência no uso dos recursos naturais, assim como na redução e no controle da geração de resíduos sólidos.

5.1.1.2 Impactos de Médio Fator de Relevância

Da mesma forma como os impactos ambientais foram classificados como de alta relevância, alguns foram classificados de média. Esses trouxeram não só pontos negativos, mas também aspectos positivos.

Diante disso, os impactos ambientais de maior significância dentre os impactos de médio fator de relevância, estiveram divididos entre os três meios de incidência, sendo no meio biótico, a fragmentação dos hábitats faunísticos, no meio físico, o

incremento da ocupação urbana, e no meio socioeconômico, a diminuição do conforto e bem-estar da população vizinha.

5.1.1.2.1 Fragmentação dos Hábitats Faunísticos

A construção do acesso ao novo terminal de passageiros, resultou na fragmentação de parte da área utilizada para pastejo e das manchas arbóreo-arbustivas.

Esse impacto foi considerado de média relevância, já que esta área já estava alterada ambientalmente, desta maneira, apresentando baixa riqueza de espécies de avifauna e mastofauna. A fragmentação ambiental tende a interferir na dinâmica destas comunidades animais e, também pode propiciar a ocorrência de eventos fatais, tais como atropelamentos.

5.1.1.2.2 Incremento da Ocupação Urbana

Com a melhoria das vias de acesso ao bairro Carianos, ocorreu a migração da população para áreas próximas ao aeroporto, que elevou o índice de crescimento populacional.

Por isto, esse impacto foi considerado de média relevância, já que apresenta aspectos positivos. A construção do novo terminal de passageiros no estilo *Aero-shopping*, gerou um aumento da atratividade do bairro para novos moradores, bem como de moradores das comunidades do sul da Ilha que se dirigiram ao aeroporto para compras e lazer.

5.1.1.2.3 Diminuição do Conforto e Bem-Estar da População Vizinha

Como esse impacto referiu-se apenas a etapa de construção, ele é considerado de média relevância, já que seu período de ocorrência foi somente na etapa de implantação das estruturas físicas do empreendimento.

O tempo de duração foi de aproximadamente 3 anos, onde foram realizadas etapas de mobilização de mão-de-obra, implantação do canteiro de obras, limpeza, terraplanagem e construção civil. Essas atividades causaram algumas modificações nos aspectos ambientais, como visuais, sonoros, na qualidade do ar e no trânsito.

5.1.1.3 Impactos de Baixo Fator de Relevância

De todos os impactos ambientais utilizados para a ponderação, a maior incidência de impactos classificados como baixo, estão no meio físico. Estes estão associados, principalmente a alterações das propriedades físicas do solo e assoreamento, a geração de entulhos de construção e o aumento da geração de resíduos sólidos.

5.1.1.3.1 Alteração das Propriedades Físicas do Solo e Assoreamento

Para a implantação do novo terminal de passageiros, pista de taxiamento e estacionamento, esse impacto ocorreu, principalmente, pela terraplanagem, que pode ser dividida em cortes, aterros e bota-foras. Esse impacto foi considerado como de baixa relevância, já que seu período mais crítico foi na fase de construção, onde ainda não haviam sido implantados dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, sendo então minimizados nas outras fases de implantação do empreendimento.

5.1.1.3.2 Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil

A geração de resíduos sólidos da construção civil, deu-se na fase das obras de implantação no novo terminal de passageiros, da pista de taxiamento e do estacionamento. As principais fontes geradoras foram: construções, reformas e demolições das edificações propostas, considerados inertes, de acordo com a Resolução Conama 307, de 2002. Sendo assim, esse impacto foi considerado de baixa relevância, já que ocorreu apenas em um período, na fase de construção do empreendimento.

5.1.1.3.3 Aumento da Geração de Resíduos Sólidos

Devido ao aumento esperado de passageiros no aeroporto, assim como a existência de lanchonetes e restaurantes no novo terminal, ocorreu um aumento significativo da geração de resíduos sólidos. Esses resíduos são considerados de baixa periculosidade e são classificados como não-inertes, classe II, segundo a NBR

10004/2004. Este impacto foi considerado como baixo, visto que esses resíduos possuem tratamento e destinação adequada.

5.2 RELAÇÃO DOS IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS COM OS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO

A partir da ponderação dos impactos ambientais da fase de implantação e operação do aeroporto, realizou-se uma relação entre os impactos ambientais mais significativos da fase de operação, com os Programas Ambientais descritos no Rima, assim, pode-se verificar quais as ações de mitigação, controle e/ou potencialização estão sendo executadas para os impactos ambientais, através dos Programas Ambientais.

O Quadro 5 apresenta os impactos ambientais pertencentes a fase de operação do aeroporto e seus respectivos Programas Ambientais.

Quadro 5 - Programas Ambientais e Medidas Potencializadoras da Fase de Operação do Aeroporto Floripa *Airport*

PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS POTENCIALIZADORAS				
Impactos Ambientais: Floripa <i>Airport</i>		Fator de Relevância de cada impacto		Programas Ambientais e Medidas Potencializadoras
		Fator Relevância	Classificação do Fator de Relevância	
Meio Físico	Efeito “espinha de peixe”	99	Alto	Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
	Aumento da geração de resíduos sólidos	18	Baixo	Programa de Educação Ambiental e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
	Aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos	99	Alto	Programa de Gestão Ambiental; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Educação Ambiental
	Incremento do comércio local	36	Baixo	Medidas Potencializadoras
	Incremento da ocupação urbana	44	Médio	Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo
Meio Biótico	Afugentamento da fauna silvestre	99	Alto	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental e Programa de Supervisão Ambiental
	Atropelamento e colisão da fauna silvestre	99	Alto	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental e Programa de Supervisão Ambiental
Meio Socioeconômico	Melhoria da segurança do tráfego aéreo	81	Alto	Medidas Preventivas
	Maior conforto para os usuários do aeroporto	66	Médio	Medidas Potencializadoras
	Aumento do nível de empregos diretos com a operação do terminal de passageiros	60	Médio	Medidas Potencializadoras

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Cada Programa Ambiental possui um objetivo, que geralmente visa a mitigação dos impactos causados ao meio ambiente. No Quadro 6, foram apresentados os objetivos de cada Programa Ambiental, conforme o Rima do empreendimento, para a fase de operação do aeroporto.

Quadro 6 - Objetivos dos Programas Ambientais da Fase de Operação do Aeroporto Floripa Airport

Programas Ambientais	Objetivos
Programa de Comunicação Social	Repassar informações à população residente, principalmente a vizinha, sobre as obras, suas etapas de construção, o novo <i>layout</i> do terminal, as opções de comércio e os programas ambientais implantados; Estabelecer condições de interlocução sistemática entre o empreendedor e os diversos segmentos das comunidades envolvidas, poder público local e representações da sociedade civil organizada; e receber informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações.
Programa de Educação Ambiental	Possibilitar a disseminação e a troca de conhecimento com a comunidade, tanto a do entorno como do próprio sítio aeroportuário, relacionadas à área de meio ambiente e a interface com as atividades aeroportuárias, servirá como fonte de informações e exemplos que contribuam para a criação de uma consciência conservacionista aliada ao desenvolvimento social.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Adequar o PGRS já existente do antigo terminal as novas instalações do aeroporto e de atualizar todas as informações das unidades geradoras e procedimentos de gerenciamento.
Programa de Supervisão Ambiental	Controlar e acompanhar todas as fases de construção da obra, permitindo que soluções para eventuais problemas ambientais, decorrentes da execução do projeto, sejam apontadas e implementadas.
Programa de Gestão Ambiental	Definir critérios de prevenção a poluição no desenvolvimento de atividades operacionais e na aquisição de insumos, máquinas e equipamentos; Estabelecer métodos de monitoramento das emissões de ruídos, poluentes atmosféricos, efluentes líquidos e de consumo de energia e água; Implementar auditorias ambientais; Desenvolver e avaliar novas tecnologias para a redução de resíduos sólidos, líquidos e gasosos; Desenvolver e avaliar novas tecnologias para a redução de ruídos; E comunicar os avanços para os envolvidos no processo e para a comunidade.
Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo	Levantar e cadastrar informações atuais do uso e ocupação do entorno do sítio aeroportuário; estabelecer métodos de monitoramento do uso e ocupação da área do entorno; E monitorar as atividades e benfeitorias que venham a colocar em risco a operação do Aeroporto Internacional de Florianópolis.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Não havendo por parte do aeroporto maiores detalhamentos das ações que ocorrem e que virão a ocorrer dentro de cada Programa Ambiental, com exceção do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do Programa de Educação

Ambiental, foram realizadas pesquisas bibliográficas para identificar algumas ações que geralmente ocorrem dentro destes programas, visando facilitar o entendimento deles, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Ações Realizadas em cada Programa Ambiental.

Programas Ambientais	Ações Realizadas
Programa de Comunicação Social	De acordo com o Ministério da Integração Nacional (2012), as ações propostas pelo Programa de Comunicação Social devem atender o compromisso com a transparência da informação e o compartilhamento de interesses. Diante disso, algumas ações realizadas são: utilização de mídias locais e regionais, por meio de veículos de comunicação, como rádios, redes de televisão, internet e jornais; palestras e reuniões com a comunidade; instalação de central de atendimento ao público como um telefone 0800; e elaboração de material de divulgação como panfletos.
Programa de Educação Ambiental	De acordo com Ambiens Consultoria Ambiental (2020), as ações realizadas por parte do aeroporto, pelo Programa de Educação Ambiental, são: impressão de panfletos informativos, visitas ao aeroporto de estudantes e da comunidade, e visitas ao entorno do aeroporto, na Reserva Extrativista do Pirajubaé.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	De acordo com a Ambiens Consultoria Ambiental (2019), as ações realizadas por parte do aeroporto, pelo Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, são: adoção do comportamento lixo zero, utilização de embalagens ecoeficientes, segregação os resíduos separando-os por resíduos recicláveis, resíduos não recicláveis, resíduos orgânicos e resíduos perigosos, utilização de coletores seletivos, e adoção do sistema de reciclagem.
Programa de Supervisão Ambiental	De acordo com a STE (2009), algumas das ações propostas pelo Programa de Supervisão Ambiental, são: supervisionar os planos e programas ambientais, fazer cumprir as exigências estabelecidas em licenças, realizar vistorias técnicas e registrar ocorrências ambientais, e realizar reuniões técnicas.
Programa de Gestão Ambiental	De acordo com o Rima, a partir do momento em que o Programa de Gestão Ambiental entrar em execução, este deverá adotar ações como: monitoramento e redução do ruído aeronáutico, monitoramento da qualidade do ar na região aeroportuária, monitoramento da qualidade das águas superficiais, eficiência no consumo da água, e eficiência do consumo de energia.
Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo	De acordo com o Rima, a partir do momento em que o Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo entrar em execução, ele deverá adotar ações como: levantamento e cadastramento das características da área do entorno do sítio aeroportuário, definir métodos de monitoramento a serem adotados conforme necessidade, e executar o monitoramento do uso e ocupação da área do entorno do sítio aeroportuário.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir dos dados apresentados no Quadro 5, foi possível identificar os impactos ambientais mais significativos e sua relação com os Programas Ambientais, lembrando que eles foram distribuídos nos três meios de incidência. Para cada

impacto ambiental, foi sugerido no Rima, medidas mitigadoras que abrangem os Programas Ambientais. Cada Programa Ambiental possui um objetivo e ações que dentro dele funcionam como medidas mitigadoras, estando essas informações apresentadas, respectivamente, nos Quadro 6 e Quadro 7.

5.2.1 Meio Físico

Para o meio de incidência físico, houve destaque para dois impactos mais significativos, classificados como “alto”, de acordo com o Fator de Relevância, na fase de operação do aeroporto, sendo eles: efeito “espinha de peixe” e aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos, descritos abaixo com relação aos Programas Ambientais.

5.2.1.1 Efeito “espinha de peixe”

O efeito “espinha de peixe” acontece normalmente quando ocorre abertura de estradas, causando a ocupação das margens da rodovia, e com isso, implicações ambientais relacionadas a fauna e flora local, ganham proporções ainda maiores.

Em relação a este impacto, algumas medidas mitigadoras são apresentadas, como implantar o Programa de Supervisão Ambiental, aumentar a fiscalização na área adjacente a Reserva Extrativista do Pirajubaé, implantar o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental e, implantar o Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Para os Programas Ambientais não foram apresentados maiores detalhamentos por parte do aeroporto, apenas o objetivo de cada um, contido no Quadro 6. No entanto, com base em outras bibliografias é possível entender algumas ações que são realizadas dentro de cada programa, de acordo com o Quadro 7.

5.2.1.2 Aumento do Consumo de Recursos Naturais e da Produção de Resíduos

Com a nova estrutura do aeroporto, e por ter sido planejado de maneira a ser um *aero-shopping*, a movimentação de usuários é maior, fazendo com que ocorra um aumento na produção de resíduos sólidos, principalmente pela presença de novos

restaurantes e lanchonetes, e conseqüentemente um aumento no consumo de recursos naturais, como água e energia elétrica.

Com base nisso, algumas medidas mitigadoras são descritas, como implantar o Programa de Gestão Ambiental, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Programa de Educação Ambiental.

Para os Programas Ambientais não foram apresentados maiores detalhes por parte do aeroporto, apenas o objetivo de cada um, contido no Quadro 6. No entanto, com base em outras bibliografias é possível entender algumas ações que são realizadas dentro de cada programa, de acordo com o Quadro 7.

5.2.2 Meio Biótico

Para o meio de incidência biótico, dois dos impactos ambientais foram considerados significativos, classificados como “alto”, de acordo com seu Fator de Relevância, na fase de operação do aeroporto, sendo eles: afugentamento da fauna silvestre e, atropelamento e colisão da fauna silvestre, descritos abaixo com relação aos Programas Ambientais.

5.2.2.1 Afugentamento da Fauna Silvestre

Mesmo após a construção do aeroporto, já na sua fase de operação, existe a presença constante de veículos e de trabalhadores, fazendo com que ocorra o afugentamento de espécies de aves e mamíferos. O afugentamento também ocorreu devido a presença de cães e gatos, que vagueiam pelas pistas, que acabam se tornando predadores potenciais da fauna silvestre.

Sendo assim, algumas medidas mitigadoras são descritas, como realizar a instalação de redutores e sinalizadores de velocidade, implantar passagem subterrânea para a fauna de habitats aquáticos e terrestres, e a implantação dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

Para os Programas Ambientais não foram apresentados maiores detalhes por parte do aeroporto, apenas o objetivo de cada um, contido no Quadro 6. No entanto, com base em outras bibliografias é possível entender algumas ações que são realizadas dentro de cada programa, de acordo com o Quadro 7.

5.2.2.2 Atropelamento e Colisão da Fauna Silvestre

Ao longo do trajeto do acesso ao aeroporto, por impudência ou de forma intencional, muito motoristas acabam atropelando e assim aumentando a mortandade deliberada da fauna silvestre. As principais espécies afetadas são os urubus e os gambás-de-orelha-preta, geralmente animais que não possuem aversão a estrada.

Para isso, algumas medidas são tomadas para mitigar esse impacto, como a instalação de redutores e sinalização de velocidade, implantação de placas informativas da possibilidade de travessia da fauna silvestre, implantação de passagem subterrânea para fauna de habitats aquáticos e terrestres, implantação do Programa de Comunicação Social, do Programa de Educação Ambiental e do Programa de Supervisão Ambiental.

Para os Programas Ambientais não foram apresentados maiores detalhes por parte do aeroporto, apenas o objetivo de cada um, contido no Quadro 6. No entanto, com base em outras bibliografias é possível entender algumas ações que são realizadas dentro de cada programa, de acordo com o Quadro 7.

5.2.3 Meio Socioeconômico

Para o meio de incidência socioeconômico, houve destaque para apenas um impacto ambiental, classificado como “alto”, de acordo com seu Fator de Relevância, na fase de operação do aeroporto, sendo ele: Melhoria da segurança do tráfego aéreo, descrito abaixo com relação aos Programas Ambientais.

No entanto, para esse impacto ambiental foi sugerido apenas medidas preventivas, com o objetivo de proteger e evitar situações de risco. De acordo com o Rima do empreendimento, as medidas preventivas para esse impacto ambiental visam:

- Prevenção para minimizar a presença da fauna silvestre e doméstica e de pessoas não autorizadas no sítio aeroportuário;
- Roçada da “cota nula”, evitando atrair espécies de aves e mamíferos, para evitar acidentes;
- Manutenção e inspeção do cercamento, permitindo maior segurança no sítio aeroportuário;

- Incremento de espécies vegetais não atrativas para a fauna silvestre, ajudando assim a evitar a presença de aves e mamíferos no sítio aeroportuário, assim como seus predadores;
- Implantação de medidas de controle dos canais de drenagem, já que esses canais se caracterizam pela ausência de vegetação, proporcionando habitat para anatídeos, e ainda há possibilidade de outros animais chegarem neles via um curso d'água natural onde desembocam; e
- Controle de ninhos para evitar a vinda de aves para o sítio aeroportuário.

Desta forma, todos os impactos ambientais considerados de alta significância, na fase de operação do aeroporto Floripa *Airport*, possuem medidas mitigadoras e Programas Ambientais, exceto os impactos que incidem no meio socioeconômico, que apresentaram medidas preventivas, mas não integram um Programa Ambiental.

5.3 ANÁLISE DA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO

Assim que se realizou a relação dos impactos ambientais mais significativos, apresentada na etapa anterior, foi feita a análise da execução dos Programas Ambientais, compreendendo a fase de operação do empreendimento.

Diante disso, abaixo são apresentados os Programas Ambientais conforme sua execução, apresentando as características que foram adotadas para cada um deles.

É importante lembrar que o aeroporto Floripa *Airport* está no 8º mês de operação (em junho de 2020), diante disso, alguns Programas Ambientais ainda não estão sendo executados, mas ações complementares estão sendo adotadas durante esse período. No entanto, sobre essas ações complementares, não foi possível obter maiores detalhamentos.

5.3.1 Programa de Comunicação Social

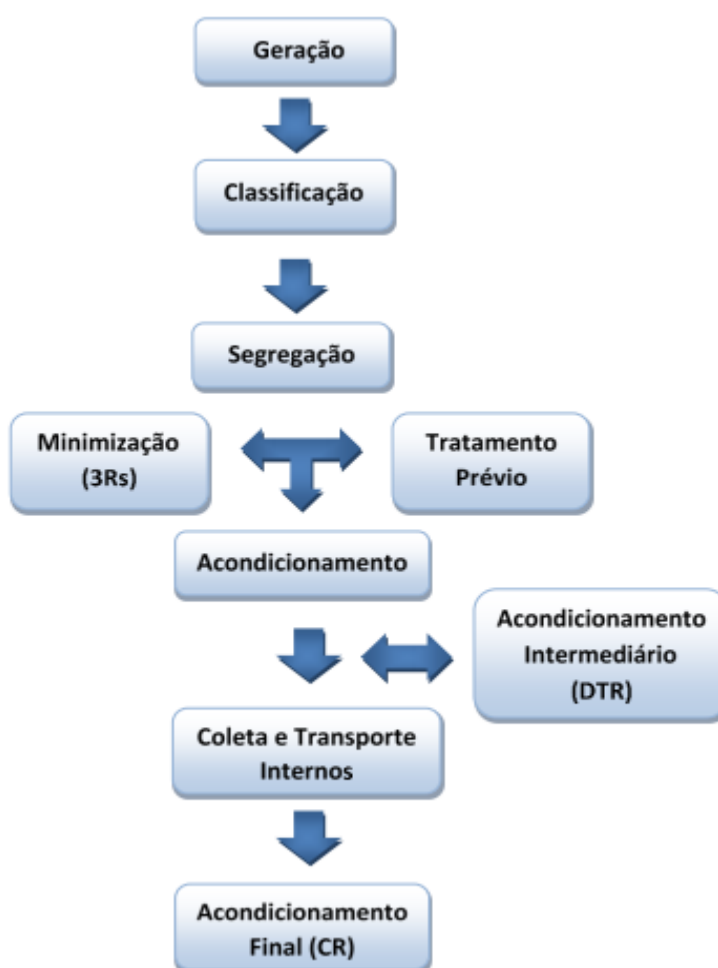
A partir da visita técnica e da comunicação realizada com os responsáveis pela aplicação dos Programas Ambientais do aeroporto Floripa *Airport*, este programa ainda não está sendo executado, mas algumas ações cotidianas de comunicação social já acontecem. As ações não foram detalhadas pelo aeroporto.

5.3.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A partir do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para alguns impactos ambientais da fase de operação do aeroporto, foi sugerido a aplicação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Este programa está em execução desde a inauguração do aeroporto, em 01 de outubro de 2019 e vem apresentando ótimo desempenho.

O gerenciamento dos resíduos sólidos ocorre em todos os setores do aeroporto e consiste na geração, classificação, segregação do material, tratamento prévio, acondicionamento, acondicionamento intermediário, coleta interna, armazenamento temporária, transporte interno, transporte externo e destinação final, conforme a Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma do gerenciamento dos resíduos sólidos.



Fonte: Ambiens Consultoria Ambiental, 2019.

O gerenciamento dos resíduos sólidos envolve toda a comunidade aeroportuária, que é formada por usuários, visitantes, funcionários das empresas prestadoras de serviços, entre outros, possuindo então uma responsabilidade compartilhada.

No sítio aeroportuário existem diversas empresas que apresentam diferentes atividades, que geram resíduos com características e classificações distintas. Dentre elas, predominam: atividades de escritório (administrativo), comercial (alimentação varejo e serviços), setor de cargas, atividades de aeronaves, manutenção, inspeção de bagagens, dentre outras.

Os resíduos sólidos que são gerados no aeroporto são encaminhados para o Depósito Temporário de Resíduos (DTR) e para a Central de Resíduos (CR), onde passam pelo processo de beneficiamento.

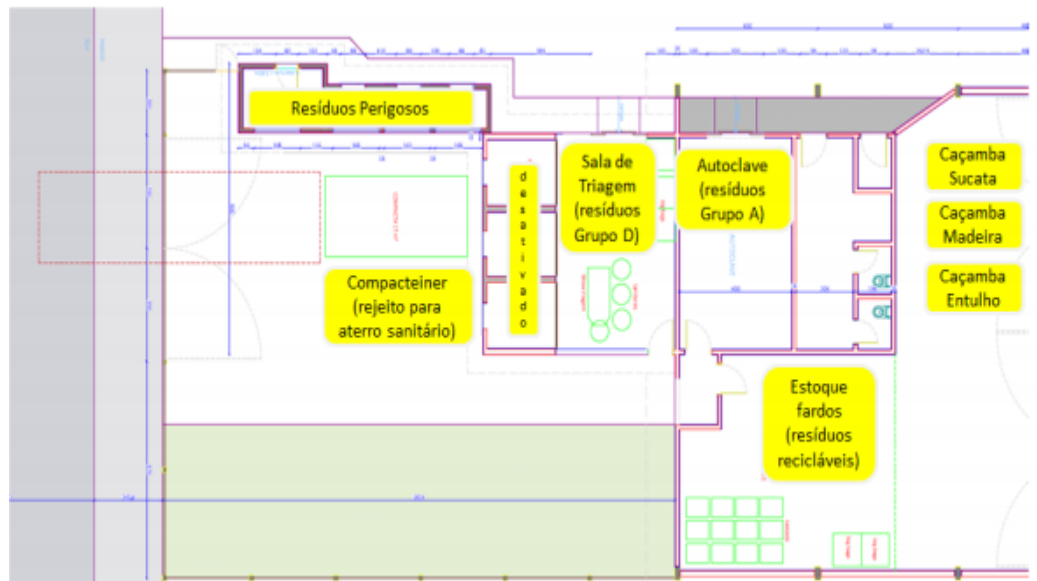
O DTR, é a unidade onde os resíduos sólidos são destinados para armazenamento temporário, esses resíduos são recicláveis, não recicláveis, orgânicos e perigosos (Figura 6). Em seguida, os resíduos são encaminhados para a CR (Figura 7), exceto os resíduos sólidos de saúde, vidros, papelões, resíduos químicos e resíduos infectantes de carcaças de animais, que são coletados na própria DTR pela empresa gerenciadora dos resíduos.

Figura 6 - Depósito Temporário de Resíduos (DTR).



Fonte: Schmidt, 2019.

Figura 7 - Central de Resíduos (CR).



Fonte: Ambiens Consultoria Ambiental, 2019.

O aeroporto conta também com um mecanismo desenvolvido para a segregação dos resíduos sólidos, divididos em recicláveis, não recicláveis, orgânicos e perigosos, conforme a imagem abaixo (Figura 8).

Figura 8 - Modelo de segregação dos resíduos sólidos.



Fonte: Floripa Airport, 2019.

Para que esse modelo possa ser seguido e atendido, estão espalhados pelo aeroporto contentores para resíduos recicláveis e não recicláveis (Figura 9), contentores seletivos (Figura 10), contentores de resíduos F.O.D (*Foreign Objects Debris*) (Figura 11), caçambas para resíduos maiores (Figura 12), contentores de resíduos orgânicos (Figura 13) e contentores para resíduos perigosos (Figura 14).

Figura 9 - Contentor para resíduos recicláveis e não recicláveis.



Fonte: Schmidt, 2019.

Figura 10 - Contentores seletivos.



Fonte: Schmidt, 2019.

Figura 11 - Contentor de resíduos F.O.D (*Foreing Objects Debris*).



Fonte: Schmidt, 2019.

Figura 12 - Caçambas para resíduos maiores.



Fonte: Schmidt, 2019.

Figura 13 - Contentor de resíduos orgânicos.



Fonte: Schmitdt, 2019.

Figura 14 - Contentores para resíduos perigosos.



Fonte: Schmidt, 2019.

Seguindo os critérios dispostos acima, todos os resíduos sólidos gerados no aeroporto, desde resíduos comuns, até os resíduos perigosos, passam pelo processo de gerenciamento e beneficiamento, para que então somente os rejeitos sejam dispostos em aterro sanitário.

O objetivo principal do Floripa *Airport* em relação ao PGRS é torna-se o primeiro aeroporto Lixo Zero no Brasil, dessa forma, algumas metas foram estabelecidas, como:

- Compostar 95% dos resíduos orgânicos até 2019;
- Reciclar 95% dos resíduos recicláveis até 2020;
- Desviar de aterros sanitários 90% dos resíduos até 2021;
- Diminuir 10% ao ano a geração de resíduos por passageiro, a partir de 2021 e pelos próximos 5 anos.

De acordo com o PGRS do aeroporto e com Schmidt (2019), para o atendimento dessas metas, o aeroporto adotou algumas estratégias, priorizando os seguintes conceitos:

Repensar: esse conceito trouxe a ideia de repensar os hábitos de consumo de todos os envolvidos, usando estratégias que evitem a geração de resíduos sólidos em todos os setores do aeroporto, como a substituição de embalagens de uso único, por embalagens biodegradáveis. Para isso, algumas atitudes foram tomadas, como:

- Uso de embalagens biodegradáveis;
- Compra e venda de produtos a granel;
- Embalagens retornáveis;
- Uso de utensílios de longa vida;
- Proibição de utensílios de uso único.

Reduzir: Nesse contexto entra a redução consiste em ações que visam à diminuição da geração de resíduos, seja por meio da minimização na fonte ou por meio da redução do desperdício. Dessa forma, algumas iniciativas foram tomadas, tais como:

- Optar pelo uso de produtos que sejam adquiridos em grandes quantidades e que possam ser vendidos ou usados de forma fracionada, ao invés de embalagens com pequenas quantidades;
- Para os restaurantes, substituir o uso de latas de alumínio e garrafas PET, por máquinas do tipo refil para refrigerantes;
- Instalação de bebedouros de água por todo o aeroporto, visando a diminuição da aquisição de garrafas plásticas de uso único;
- Substituição de papéis toalhas no banheiro, por secadores elétricos para às mãos.

Reutilizar: Essa meta visa a reutilização dos produtos para várias finalidades, otimizando o máximo seu uso antes de descarte final, ou, ainda seu reenvio ao processo produtivo, visando a sua recolocação para o mesmo fim ou recolocação no mercado. Alguns exemplos de reutilização são:

- Reutilização de embalagens de vidro para armazenamento de outros materiais, como tampinhas e pilhas;
- Reutilização de latas para uso em escritórios e cozinha, como material de organização;
- Reutilização de folhas de papel usadas, tanto como rascunho, como para impressão no verso;
- Priorizar a utilização de embalagens retornáveis, de modo a reutiliza-las novamente;
- Utilizar produtos que se faça reposição através de refil.

Reciclar: a reciclagem permite o reaproveitamento de materiais considerados lixo presentes nos resíduos, que dessa forma, poderão voltar para o ciclo de vida em forma de matéria-prima, evitando que sejam dispostos em aterro sanitário.

Diante disso, deve-se priorizar o uso de materiais biodegradáveis que possam ser compostados, ao invés de encaminhados a reciclagem. Alguns exemplos de materiais biodegradáveis são as embalagens de comidas, canudos, talheres e até sacolas.

Compostar: Para evitar que os resíduos orgânicos gerados no aeroporto, sejam depositados em aterros sanitários, esses resíduos passam pelo processo de compostagem e ao final são utilizados como adubo natural para os jardins e canteiros do aeroporto, e também são doados para os funcionários e para a comunidade.

Coprocessar: Neste processo ocorre a utilização daqueles materiais que não puderam ser reaproveitados, reciclados ou compostados. Esses materiais são encaminhados para indústrias de coprocessamento e são usados como combustível, que a partir da queima, liberam energia para os fornos clínquer da indústria cimenteira.

Desta forma, dentro do conceito Lixo Zero, o aeroporto vem atingido recordes em sustentabilidade, quando o assunto é resíduos sólidos, onde em fevereiro de 2020, cerca de 71% dos resíduos sólidos já são desviados dos aterros sanitários (Figura 15).

Figura 15 - Recorde de Sustentabilidade.



Fonte: Floripa Airport, 2020.

O Aeroporto Floripa Airport ainda foi reconhecido pela Câmara Municipal de Florianópolis pela sua contribuição ao conceito Lixo Zero e obteve reconhecimento do Conselho Internacional dos Aeroportos (*Airports Council International*), como sendo um aeroporto verde (*Green Airport Recognition*), devido aos trabalhos de sustentabilidade exercidos, como o gerenciamento de resíduos sólidos aliado a cultura Lixo Zero.

5.3.3 Programa de Educação Ambiental

A implantação do Programa de Educação Ambiental serve como um elo entre o aeroporto e a comunidade na troca de experiências e conhecimentos afins, estimulando a percepção ambiental.

Desta maneira, são desenvolvidas atividades para comunidade e o meio ambiente, e, também participa de campanhas de conscientização ambiental desde o antigo terminal de passageiros, como a campanha realizada na Semana do Meio Ambiente.

Para o novo terminal de passageiros, o *Floripa Airport*, o Programa de Educação Ambiental já vem sendo executado, tanto para a comunidade, como para os funcionários do aeroporto, desde o seu período de instalação, até a atual fase de operação.

Na fase de instalação do aeroporto o programa foi aplicado para auxiliar no processo de conscientização e sensibilização dos empregados envolvidos na obra, quanto à importância de cada um no correto funcionamento da implantação dos programas ambientais, na prevenção da poluição e conservação do meio ambiente, conforme a Figura 16.

Figura 16 - Palestra para funcionários sobre conscientização ambiental.



Fonte: *Floripa Airport*, 2020.

Para a atual fase do aeroporto, já em funcionamento, o Programa de Educação Ambiental também vem sendo aplicado, como por exemplo, através da execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, no processo de compostagem, onde a partir da biodegradação dos resíduos orgânicos é gerado o adubo (Figura 17). O adubo, além de utilizado nos jardins do aeroporto, também é doado para os funcionários e para a comunidade como forma de conscientização e educação ambiental para importância da segregação e valorização dos resíduos sólidos.

Figura 17 - Adubo gerado do processo de compostagem.



Fonte: Schmidt, 2019.

O Programa de Educação Ambiental também foi aplicado no que se trata de manejo da fauna silvestre, com o objetivo de realizar atividades de conscientização que fortaleçam o gerenciamento do risco da fauna no sítio aeroportuário. Dessa forma, são elaboradas campanhas, panfletos, palestras e outras atividades que expliquem sobre os riscos da fauna e a importância da conservação ambiental no entorno do aeroporto, além de promover demais ações voltadas à conservação da biodiversidade.

O gerenciamento do risco da fauna no aeroporto envolve os funcionários e, também a população do entorno, ambos precisam de informações e orientações sobre a fauna local e como reduzir focos atrativos. Sendo assim, em outubro de 2019 um folder explicativo foi divulgado, conforme a Figura 18.

Figura 18 - Folder para o caso de avistamento de fauna.



Encontrei um animal. E agora?

- 1** Não faça contato físico e não ofereça comida. Isso evita que o animal retorne ao aeroporto;
- 2** No caso de animais domésticos, se possível, tire fotos do animal. A foto será divulgada pela equipe de Meio Ambiente em busca de dono e/ou tutor;
- 3** Evite a entrada do animal no aeroporto, mas cuidado: jamais provoque maus-tratos.

O aparecimento de animais no aeroporto deve ser sempre reportado ao time de Meio Ambiente da Floripa Airport, porque a presença de animais, tendo em vista a invasão nos pátios e pistas, representa risco para a segurança operacional.

Contatos
Meio ambiente: 48 3331.4204 | 48 99103.7659
Segurança: 48 3331.4033

CLIQUE NO LINK ABAIXO PARA REPORTAR


FLORIPA AIRPORT

Fonte: Ambiens Consultoria Ambiental, 2020.

Foram realizadas atividades de educação ambiental com a comunidade do entorno e regional. O aeroporto recebeu visitas de escolas primárias e estudantes de cursos superiores, que puderam assistir palestras realizadas pela equipe de meio ambiente, referentes as ações e medidas tomadas pelo aeroporto frente aos impactos ambientais. Também foram abordados os principais riscos que a fauna oferece nas operações e como reduzir os focos atrativos para o sítio aeroportuário (Figura 19).

Figura 19 - Palestra para os estudantes sobre os riscos da fauna no aeroporto.



Fonte: Ambiens Consultoria Ambiental, 2020.

Também foram realizadas visitas à Reserva Extrativista do Pirajubaé (RESEX), localizada nos limites do sítio aeroportuário, essa visita foi realizada por estudantes e por comunitários interessados, onde foi abordado os temas fauna, flora, ecossistemas e as ações que o aeroporto desempenha perante o meio ambiente, conforme a Figura 20.

Figura 20 - Visitação de estudantes e comunitários à RESEX.



Fonte: Ambiens Consultoria Ambiental, 2020.

Desta forma, o Programa de Educação Ambiental vem sendo executado desde a fase de implantação do novo terminal de passageiros e está sendo mantido na fase de operação, com outras propostas, tanto para a comunidade aeroportuária, como para a comunidade do entorno.

5.3.4 Programa de Supervisão Ambiental

Assim como para o Programa de Comunicação Social, o Programa de Supervisão Ambiental ainda não está sendo executado. No entanto, medidas e ações cotidianas de supervisão ambiental são realizadas para a minimização dos impactos ambientais relacionados ao programa. As ações não foram detalhadas pelo aeroporto.

5.3.5 Programa de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) está em processo de elaboração, logo, ainda não está sendo executado. A finalização da elaboração do programa e a então aplicação do mesmo, está prevista para 2021.

No entanto, o PGA, assim que elaborado e colocado em execução na fase de operação do aeroporto, deverá contemplar os seguintes subprogramas:

- Subprograma de monitoramento e redução do ruído aeronáutico;
- Subprograma de monitoramento da qualidade do ar na região do aeroporto;
- Subprograma de monitoramento da qualidade das águas superficiais;
- Subprograma de eficiência no consumo de água;
- Subprograma de eficiência no consumo de energia elétrica.

5.3.6 Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo

Ainda dentro dos programas que não estão em execução, se encontra o Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo. No entanto, assim como para o restante dos programas ambientais que não estão em execução, medidas e ações já são realizadas visando a mitigação dos impactos ambientais que estão relacionados ao programa em questão. As ações não foram detalhadas pelo aeroporto.

5.4 PROPOSTAS ESTRATÉGICAS DE OTIMIZAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO

Diante da análise da execução dos Programas Ambientais, foi possível verificar que grande parte dos programas sugeridos no Rima do novo terminal de passageiros, ainda estão em fase de elaboração, não entrando em processo de execução.

Logo, para os Programas de Comunicação Social, Supervisão Ambiental, Gestão Ambiental e Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo, a proposta estratégica no momento, é manter o que já está sendo realizado pelo aeroporto, a aplicação de medidas e ações cotidianas para evitar o agravamento dos impactos ambientais, até que os programas possam ser aplicados de maneira integral. Por isso, é importante que assim que entre em execução, esses programas ambientais desempenhem seus objetivos.

Para o Programa de Comunicação Social é fundamental deixar a comunidade do entorno do aeroporto sempre bem informada, fazendo uma troca de comunicação, não só informando, mas também recebendo um *feedback* da comunidade, com críticas e sugestões.

Quando se trata do Programa de Supervisão Ambiental é importante que a equipe técnica esteja sempre atenta, acompanhando e controlando possíveis problemas ambientais, permitindo que rápidas soluções sejam adotadas e implementadas. Esse acompanhamento poderá ser realizado através de protocolos criados pela equipe técnica, onde a mesma conseguirá se basear na execução e fiscalização das ações dentro do programa com vistas a melhoria contínua.

Já o Programa de Gestão Ambiental deve apresentar critérios de prevenção a poluição causadas pelo aeroporto, de forma que todas as fontes possam ser monitoradas e controladas, como por exemplo, o monitoramento da emissão de ruídos, de poluentes atmosféricos e efluentes líquidos, assim como incentivar o uso racional da água e da energia elétrica.

Por fim, o Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo deve monitorar atividades e benfeitorias, realizadas no entorno do sítio aeroportuário, que venham a colocar em risco a operação do aeroporto.

Já a aplicação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos vem desempenhando ótimo papel dentro do conceito Lixo Zero, atingindo resultados extraordinários, tendo o aeroporto recebido prêmios nacionais e internacionais pelas políticas aplicadas no que se trata de gerenciamento de resíduos sólidos. Neste caso, manter o funcionamento e o gerenciamento nesse ritmo é a melhor proposta estratégia no momento, já que os resultados são totalmente positivos.

O Programa de Educação Ambiental também está realizando um desempenho positivo, onde sua aplicação se dá desde a fase de implantação do novo terminal de passageiros, até a atual fase de operação, sendo desenvolvido tanto para a comunidade aeroportuária, como para a comunidade do entorno do aeroporto. Apesar do bom desempenho, uma proposta estratégica para este programa é promover a educação ambiental aos estudantes, principalmente estudantes do ensino fundamental, não só das escolas existentes nas redondezas do aeroporto, mas também outras escolas de Florianópolis, pois é fundamental sensibiliza-los e mobiliza-los desde criança sobre a importância de cuidar do meio ambiente, principalmente em relação aos resíduos sólidos. As crianças são importantes propagadores de informações, tudo que lhes é passado, acabam chegando nas suas casas e novas atitudes começam a ser tomadas.

Então, a realização de passeios com esses estudantes, palestras, oficinas relacionadas as atividades do aeroporto e sua gestão ambiental, o desenvolvimento

de materiais educativos, plantação de mudas de árvores no sítio aeroportuário, tudo isso, torna-se essencial para esse programa alcançar ainda mais o seu objetivo.

Desta maneira, são poucas as propostas de estratégias para os atuais Programas Ambientais na fase de operação do aeroporto, tendo em vista o pouco tempo de operação do novo terminal de passageiros e que alguns programas ainda se encontram na fase de elaboração, começando a serem aplicados somente em 2021.

6 CONCLUSÕES

A fim de avaliar a execução dos Programas Ambientais na fase de operação do Aeroporto Floripa *Airport*, foi possível, através da classificação apresentada no Rima, descrever os impactos ambientais mais significativos a partir da matriz de interação de impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, permitindo uma melhor visualização dos impactos ambientais.

Utilizando a matriz de interação – ferramenta de avaliação ambiental, foi realizado a ponderação dos impactos ambientais na fase de implantação e operação do aeroporto, que apresentou como resultado 19 impactos ambientais divididos entre os três meios de interação, meio físico, biótico e socioeconômico, onde a predominância dos impactos ambientais deu-se nos meios físico e biótico. Diante disso, foi calculado o fator de relevância dos impactos ambientais, onde quase metade deles, cerca de 47%, foi classificado como alto.

Assim que foi realizada a ponderação dos impactos ambientais e obteve-se o fator de relevância de cada um deles, foi possível relacionar esses impactos ambientais mais significativos, sendo eles no meio físico “Efeito Espinha de Peixe” e “Aumento do Consumo de Recursos Naturais e Geração de Resíduos Sólidos”, no meio biótico “Afugentamento da Fauna Silvestre” e “Atropelamento e Colisão da Fauna Silvestre” e, no meio socioeconômico “Melhoria de Segurança do Tráfego Aéreo”, com os Programas Ambientais sugeridos no Rima, para a fase de operação do empreendimento. No Rima, foram descritos para cada impacto ambiental quais medidas mitigadoras deveriam ser aplicadas, dentro dessas medidas estavam os Programas Ambientais, sendo eles os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, Programa de Gestão Ambiental, Programa de Supervisão Ambiental, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo.

Logo que realizado a identificação dos Programas Ambientais para a fase de operação do aeroporto, foi verificado se os mesmos já estavam em execução, mas devido ao pouco tempo de operação, menos de um ano, alguns programas ainda estão em fase de elaboração, como o Programa de Gestão Ambiental, que só entrará em execução no próximo ano, 2021, assim como o Programa de Supervisão Ambiental, o Programa de Comunicação Social e o Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo. No entanto, o Programa de Educação Ambiental e o

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, já estão em fase de execução, tendo o aeroporto atendido de maneira eficiente a questão dos resíduos sólidos, assim como as atividades de educação ambiental.

Diante dos resultados apresentados na execução dos Programas Ambientais, propostas de melhorias foram feitas, tanto para os programas que ainda não estão em execução, sugerindo o que não deve ser deixado de contemplar nesses programas, através de pesquisas bibliográficas, como os programas já em execução, onde apresentaram bons resultados, principalmente o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tendo o aeroporto já recebido prêmios diante da execução do programa, sugerindo então que o mesmo se mantenha. A mesma coisa foi feita para o Programa de Educação Ambiental, que também apresentou bons resultados, mas onde foi sugerido algumas melhorias, principalmente no que se trata de interação empreendimento e escola.

No entanto, percebe-se a necessidade de maior clareza quanto a execução dos Programas Ambientais, onde somente um maior tempo de operação do empreendimento tornará possível essa análise, ficando assim, a fim de contribuir para tal, a recomendação de continuação deste trabalho, diante de um maior tempo de operação do aeroporto, onde todos os programas ambientais já estejam em execução, podendo então, identificar se os mesmos estão sendo aplicados de forma correta, bem como, propor melhorias para aqueles que necessitem aumentar sua sinergia.

REFERÊNCIAS

AMBIENS CONSULTORIA AMBIENTAL. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS**. Concessionária do Aeroporto Internacional de Florianópolis S.A. 160 p. Agosto, 2019.

AMBIENS CONSULTORIA AMBIENTAL. **2º Relatório Anual do Plano e Manejo da Fauna em Aeródromo - PMFA**. Concessionária do Aeroporto Internacional de Florianópolis S.A. 77 a 79 p. Abril, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Operação Aeroportuária segundo a Constituição Federal de 1988 e os potenciais conflitos regulatórios**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/biblioteca/arquivos/er_04_versaofinal_27_07.pdf. Acesso em: 18 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro. ABNT, 1997.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 11 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980**. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm. Acesso em: 11 set. 2019.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 11 jun. 2020.

CARVALHO, D.L.; LIMA, A.V. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 001, 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 11 set. 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 237, 19 de dezembro de 1997**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 11 set. 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 470, 27 de agosto de 2015**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=715>. Acesso em: 18 set. 2019.

DREYFUS, D.A.; INGRAM, H.M.. **The national environmental policy act: a view of intent and practice**, 1976.

EMBRAPA. **Técnicas de manejo de solo podem afastar aves de aeroportos**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41890806/tecnicas-de-manejo-de-solo-podem-afastar-aves-de-aeroportos>. Acesso em: 18 set. 2019.

FILHO, O.R.G.; **Uma breve reflexão sobre o conceito de impacto ambiental**. 2003. CES Revista. v.27. n.1. p.15-28. Disponível em: <https://www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2013/Artigo%2001.pdf>. Acesso em: 11 set. 2019.

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. 2010. 230f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.

FLEMMING, L.; QUALHARINI, E. **Os aeroportos e as condições ambientais**. 2009. Disponível em: https://www.usp.br/nutau/sem_nutau_2010/metodologias/flemming_liane.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

FLORIPA AIRPORT. **Comunidade e Meio Ambiente**. Junho, 2019. Imagens.

INFRAERO. **Infraero e o meio ambiente: uma relação de respeito**. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/index.php>. Acesso em: 18 set. 2019.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - Trecho VII – Ramal do Agreste – Plano Básico Ambiental**. Maio, 2012. Disponível em: https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/ArquivosPDF/Ramal_do_Agrete/PROGRAMA_02_Comunica%C3%A7ao_Social.pdf. Acesso em: 04 jul. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal**. Brasília: MMA, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual do Licenciamento Ambiental**. Brasília: MMA, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno de licenciamento ambiental**. Brasília: MMA, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Governança Ambiental**. Brasília: MMA, 2013.
MORGAN, Richard K. **Environmental Impact Assessment**. Dordbrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998.

OLIVEIRA, F.C.; MOURA, H.J.T. de. **Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará**. PRETEXTO, v.10, n.4, p.79-98. 2009.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2.ed. São Paulo, Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SCHMITD, Brunno Henrike. **Novo modelo de gerenciamento de resíduos sólidos para aeroportos lixo zero: Estudo de caso Floripa Airport**. Orientador: Marina de Medeiros Machado. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) - UNISUL, Palhoça/SC, 2019.

SILVA, Aline Santiago de Oliveira da. **Agricultura familiar no estado de Santa Catarina: Estudo da produção de morangos com foco nas condições ambientais e de trabalho dos produtores**. Orientador: Profa. Dra. Ana Regina de Aguiar Dutra. 2019. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Ambientais) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça SC, 2019.

STAMM, H.R. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. 284 p. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis-SC, 2003.

STE – SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. **Rodovia do Parque – Programa de Supervisão Ambiental**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.rodoviadoparque.com.br/index.php/programa-de-supervisao-ambiental>. Acesso em: 04 jul. 2020.

ZEFERINO, C.M.; **Medidas Mitigadoras e Compensatórias de Impactos Ambientais**. 2018. Disponível em: <http://www.matanativa.com.br/blog/medidas-mitigadoras-e-compensatorias-de-impactos-ambientais/>. Acesso em: 12 set. 2019.